REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

1957

Feliz año

DICIEMBRE, 1956

NÚM. 193

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XVI - NUMERO 193

DICIEMBRE 1956

Dirección y Redacción: Tel. 37 27 09 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - Administración: Tel. 37 37 05

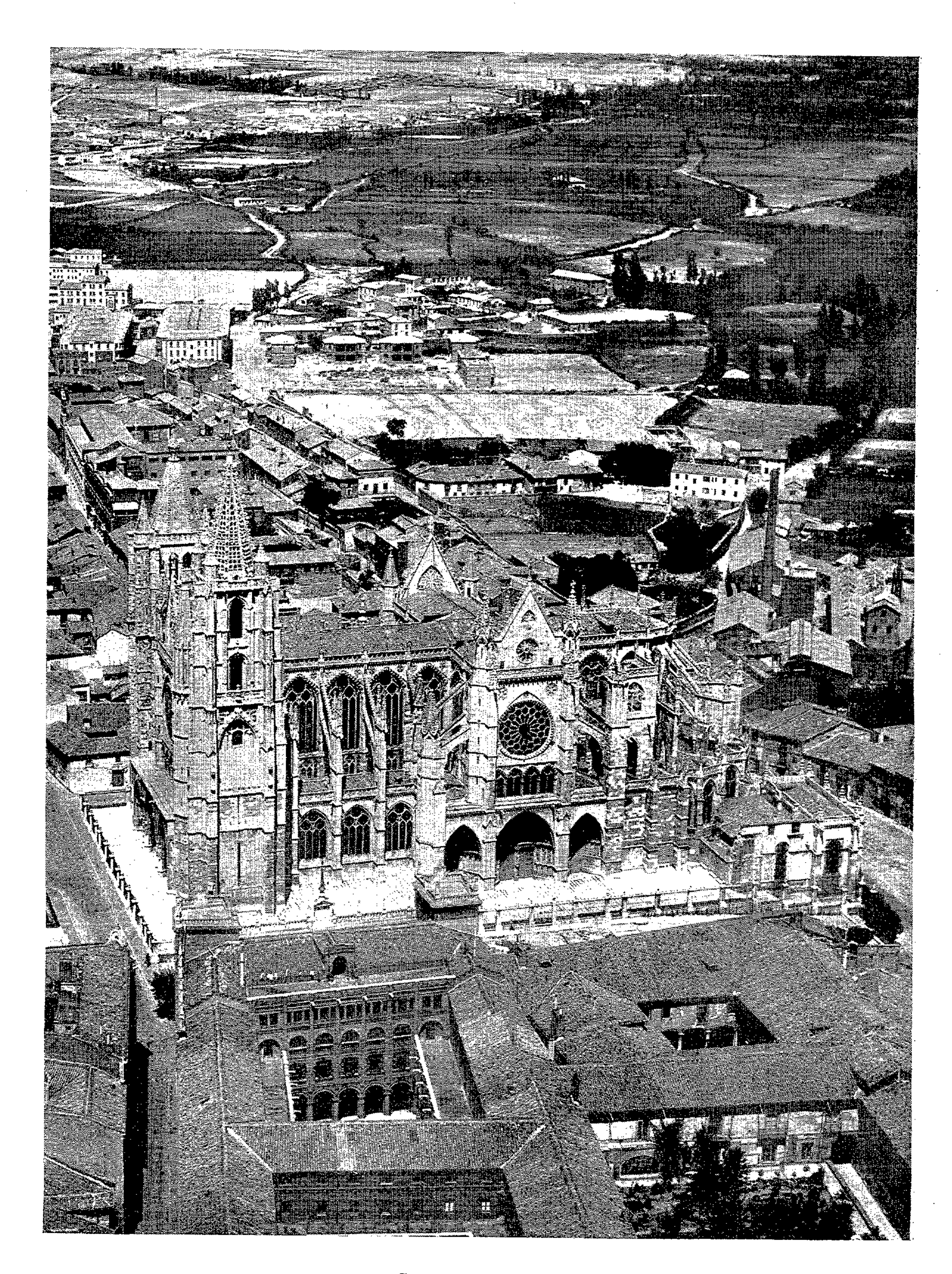
NUESTRA PORTADA:

Mañana de Navidad en el Aeropuerto.



SUMARIO

Número corriente.....	9 pesetas	Suscripción semestral..	45 pesetas
Número atrasado.....	16 —	Suscripción anual.....	90 —



Catedral de León.



VOLAR CONTIGO ES FACIL

Se entiende mejor la vida del espíritu cuando la materia se pone a imitarle. Entonces a las cosas les brotan milagrosas alas y vuelan hechas símbolos. El ensueño, vuelo cotidiano del alma, ¿no está hecho de cercanos objetos habituales que se ciernen con repentina levedad por esos dilatados espacios en los que el soñador no encuentra límites? Las cosas del soñador despierto de gloria están en los blasones: un ala, un espejo, una rueda, esta espada, aquella aldaba. «Aldabadas son, que las da Dios y las siente el corazón.» Dios nos habla con las cosas como con lenguas, y el corazón las entiende.

Se piensa esto leyendo algo sobre los «anticuados aviones de hélice». Primero fué la Rueda. Esa cosa, la rueda, que por siglos y siglos da al hombre su primera libertad frente al suelo. ¡Qué ingenua, qué honradamente hemos dicho durante siglos de algo que va bien, que va sobre ruedas!

Rápido reinado el de la Hélice, sucesora de la rueda. Es de la centuria pasada, ¿no?, el tiempo en que el barco de ruedas, carreta sobre el agua, cede al barco de hélices. Es ya de este siglo cuando la hélice se atreve con el aire. En seguida son los reactores.

Dicho por el poeta, «qué fácil es volar, qué fácil es: —todo consiste en no dejar que el suelo— se acerque a nuestros pies».

Dicho por las cosas: el hombre vuela sobre ruedas; luego, más fácilmente, remolcado por hélices; ahora, más fácilmente todavía, a bordo de suspiros.

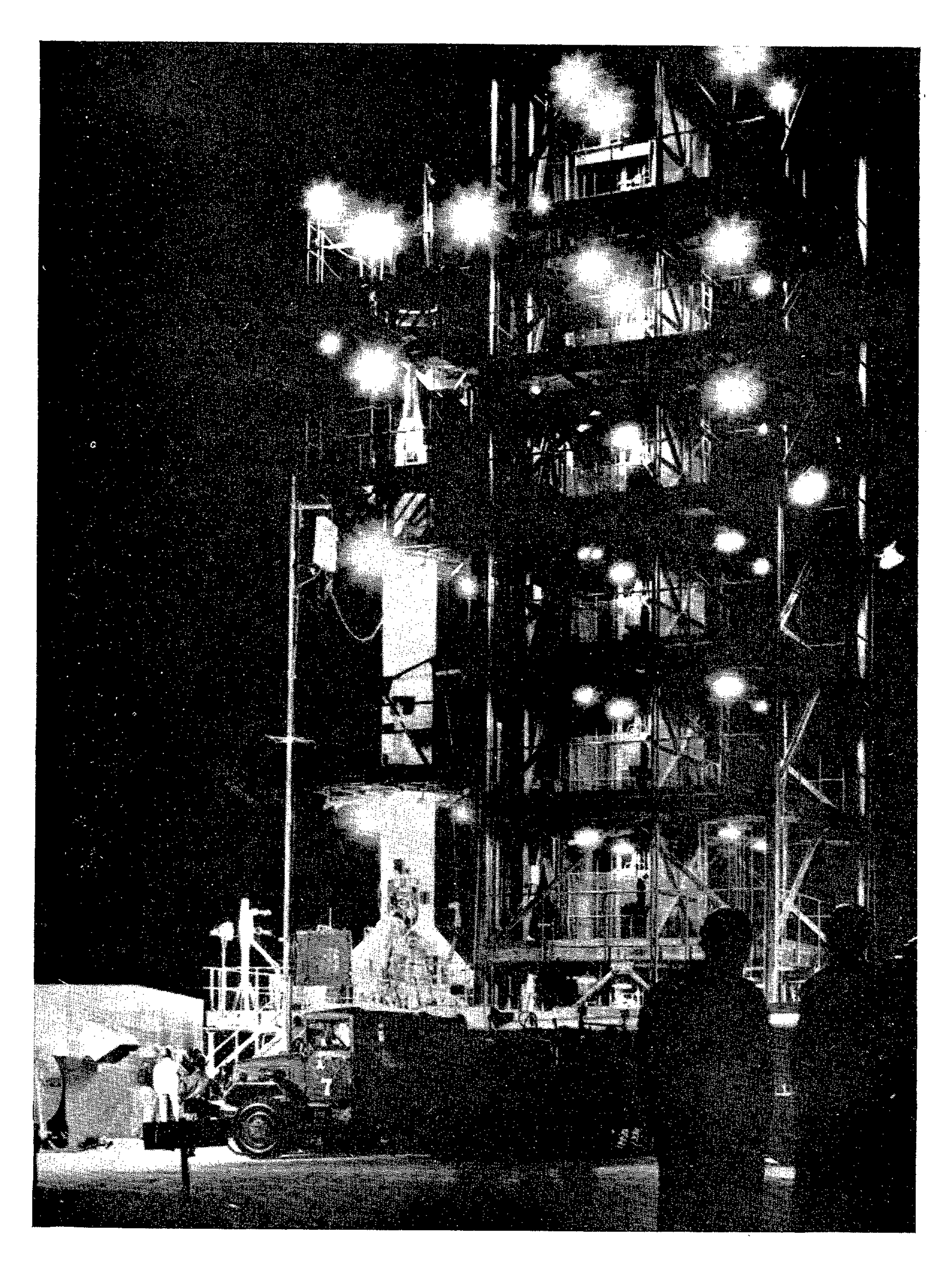
Exhalación. Hálito. Resuello. La primera inspiración del niño pone en marcha toda la innumerable palpitación de la vida. ¡Cómo embriaga ese profundo suspiro del reactor, imperioso fuelle, enérgica palabra de llamas que da principio al vuelo! Salen por las toberas de escape imprecaciones, exclamaciones de una varonil, impetuosa, impaciente alegría. No hov techo. Las barreras ya se romperán. Más allá del universo nos veremos.

¿Qué sucede? Nada menos que el primer aliento de otra humanidad. ¡Arriba, arriba los hombres nuevos! ¡Si Julio César, si Platón, si San Juan de la Cruz hubieran visto las cordilleras como se ven desde la carlinga, las nubes allá en la bajura, el mar alejándose hacia lo hondo! Despega volando una civilización del desprendimiento. Nueva castidad. El alma desde la estratosfera sentirá de otro modo. El muchacho sueña ser un Amadís del Aire, en la divina pureza, en la infinita alegría, en la valentía y la fe de quien gobierna con la mano los mandos de un suspiro.

Ahora es posible soñar, creer con todo el cuerpo. Y nos lo había prefigurado esa cosa echada a ser leyenda, esa cosa emblemática y tierna, el hogar de Loreto, la casa en que la Virgen se casó con el Espíritu Santo. Pequeño, risueño, nupcial, inundado de limpieza y alegre blancura, hogarcillo de doncellita donde a Dios le ha gustado entrar, que vuela de pronto sin hélices, divina broma, graciosa cosa que, de parte del Señor, persuade a los hombres: ¡Qué fácil es volar, qué fácil es contigo!

Luis PONCE DE LEON

Premio Nacional de Periodismo «Francisco Franco».



Un cohete "Viking" en la torre de control emplazada en la Base Aérea de Patrick (Florida).

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

Con todos los respetos, creemos—aun reconociendo la buena intención que le guía—que Mr. Wilson, actual Secretario de Defensa de los Estados Unidos, ha dado un paso de dudoso acierto. Tantas veces ha dado prueba de su buen sentido y competencia que consideramos justo recordar, en su descargo, que el memorándum que suscribió a finales de noviembre *tenía* que haber sido redactado—aunque hubiera podido serlo en términos muy distintos—ya que, en primer lugar, el famoso "acuerdo de Key West" (1948), que teóricamente hubiera debido satisfacer a todos, en la práctica no había satisfecho a nadie; y en segundo lugar, que era absolutamente preciso resolver la "cuestión de competencia" planteada en torno a los *missiles*—los proyectiles tele y autodirigidos—dado el cariz que este pleito había venido adquiriendo últimamente. Como decía nuestro Felipe II a quienes ante su presencia temblaban, Mr. Wilson ha tratado de decir a los "más papistas que el Papa" y a quienes se rebelan movidos por un *esprit de corps* mal entendido, la mágica palabra: "sosegáos..."

Sentado ya que, como en Cayo Hueso, la intención ha sido buena, veamos cuál es el contenido de las ocho páginas del referido memorándum. Ni más ni menos que el siguiente: además de asignársele a la Fuerza Aérea la responsabilidad del bombardeo estratégico, del apoyo aéreo táctico y del apoyo logístico (transporte aéreo) tanto estratégico como táctico, se le confía el desarrollo y empleo de todos los proyectiles que, lanzados desde tierra firme, tengan un alcance superior a 200 millas (320 kms.) así como la defensa "de zona" con proyectiles cuyo alcance sea superior a 100 millas (160 kms.) combinados con el sistema de alerta previa S. A. G. E. (También, claro es, los proyectiles aire-aire.) Al Ejército, por el contrario, se le hace entrega de los proyectiles superficie-superficie con alcance de hasta 200 millas y de los tierra-aire con alcance de 100 millas como máximo.

Como puede verse, el valor de 100 millas elegido para establecer el límite de jurisdicción sobre los proyectiles tierra-aire, concebidos para la defensa aérea, se multiplica por 2 para los proyectiles superficie-superficie que se repartirán el Ejército y la Fuerza Aérea, por presuponerse que los mismos puedan ser lanzados por el primero desde distancias de 100 millas a retaguardia de la línea del frente contra objetivos situados a otras 100 millas por delante del mismo. Por lo que a la *U. S. Navy* respecta, sigue su camino impertérrita, otorgándole el memorándum el "visto bueno" para cuanto se refiera a proyectiles lanzados desde barcos (salvo el proyectil intercontinental). Ahora bien, ¿qué representa esta nueva directiva?

En primer lugar, un quebrantamiento del principio fundamental de la unidad de mando por lo que a la defensa aérea respecta ya que mientras la red de radar y la caza de interceptación seguirán en manos de la U. S. A. F. (como es lógico), los proyectiles utilizados en esa misma defensa serán propiedad del Ejército de Tierra. Este no sólo conservará el "Nike" (en sus diversas versiones "Zeus", "Ayax", "Hércules") sino que se adueñará del "Talos", por ejemplo, (que venía desarrollando la Marina para la Fuerza Aérea) toda vez que, de momento al menos, su alcance no pasa de las 75 millas. Por otra parte, nos encontramos ante la posibilidad de un desbarajuste múltiple como consecuencia de aceptarse, con respecto a un arma caracterizada precisamente por la rapidez de su evolución, un módulo tan raquítico como el citado de las 100 (ó 200) millas. Efectivamente, los primeros "Nike" (y lo mismo cabe decir del "Terrier", del "Redstone", etc.) no tenían, ni mucho menos, el alcance que tiene el último modelo.

Y si el Pentágono—o Mr. Wilson—decide ahora ajustarse en este campo a un criterio no ya funcional sino de mero alcance, habrá de llegarse inevitablemente a la siguiente disyuntiva:

a) O bien se mantiene "congelado" ese módulo, en cuyo caso llegará el momento en que los proyectiles para la defensa aérea que ahora se entregan al Ejército hayan de pasar a poder de la Fuerza Aérea por haberse incrementado su alcance como consecuencia de sucesivos perfeccionamientos y rebasarse las 100 millas (si el mismo "Nike" va a poder lograrlo probablemente, no digamos nada del "Talos"). Esto, claro es, pudiera ser una solución natural del problema pero ¿y la diversión de esfuerzos y el tiempo perdido hasta dicho momento?

b) O bien habrá de irse ampliando gradualmente el referido módulo toda vez que si ahora se entregan a las fuerzas terrestres los proyectiles tierra-aire y superficie-superficie con alcances de 100 y 200 millas como máximo, respectivamente, queriéndose justificar la medida con la "experiencia adquirida" por el *U. S. Army* en el desarrollo y empleo de este tipo de arma ¿quién podrá garantizar que dentro de cinco, diez o quince años no se le haga cesión también de proyectiles cuyo alcance sea doble, quíntuple o décuple que el de los actuales, aduciéndose como justificación—o como excusa—que la citada experiencia habrá aumentado en igual proporción o mayor aún? Es en la posibilidad de que se siente un pésimo precedente de este tipo donde nos parece ver el peligro que se encierra en las ocho páginas del documento que nos ocupa.

Lástima grande ya que, dejando a un lado la cuestión de los proyectiles dirigidos—y tal vez ese refrendo de la "inviolabilidad" de la Marina—el memorándum viene acertadamente a poner buen número de puntos sobre buen número de íes. Así, el Ejército no ha conseguido, ni mucho menos, cuanto deseaba (aspiraba, nada menos, que a poseer medios con los que atacar concentraciones de tropas, centros de comunicación, aeródromos, depósitos de proyectiles atómicos y asentamientos de lanzamiento de proyectiles dirigidos "dondequiera que pudieran encontrarse"). La Aviación del Ejército ve limitadas sus funciones, estrictamente, al enlace y observación sobre una zona de combate que no penetre más de 100 millas en territorio enemigo, prohibiéndosele el apoyo táctico inmediato, el reconocimiento incluso táctico, el apoyo logístico de todo tipo... No sale demasiado bien librado el Ejército, ciertamente, máxime si recordamos que en Cayo Hueso logró que se le autorizase—en combinación con la Marina—para desarrollar el "Júpiter", proyectil "balístico" de alcance intermedio (1.500 millas) tras defender la tesis de que el llamado proyectil balístico es, realmente, una especie de proyectil de artillería perfeccionado. ¡Y menos mal que no surgió la idea de que los cañones de 20 mm. de los aviones de caza deberían quedar en manos de artilleros del Ejército ya que éste posee experiencia más que sobrada en el empleo de munición de calibres superiores aún!... Pero pasemos a otro tema.

Aun dejando a un lado el memorándum de Mr. Wilson, los proyectiles dirigidos saltaron a la primera página de los periódicos como consecuencia del problema del Oriente Medio. Efectivamente, el primer ministro soviético Bulganin, en el momento en que la crisis del Canal culminaba, amenazó con la posibilidad de que París y Londres se vieran bombardeados por proyectiles-cohete si no se retiraban de Egipto las fuerzas anglofrancesas. La noticia, unida a la de un posible envío de "voluntarios" rusos, causó inquietud. La reacción americana fué inmediata, sin embargo, y tanto Eisenhower en Wáshington como el General Gruenther en París—haciéndose eco del primero—hablaron sin andarse por las ramas. "Si esos cohetes fueran utilizados—dijo Gruenther—tened en cuenta que no destruirán nuestra capacidad de represalia... Ninguna nación va a oprimir el botón que los dispare si con ello acarrea su propio suicidio." En cuanto a la cuestión de los voluntarios, el Presidente americano hizo saber que América se opondría a su envío con la fuerza. Poco después, Radio Moscú recogía velas y Bulganin moderaba su tono, mostrándose incluso dispuesto a aceptar el plan de "cielo abierto" de Eisenhower, si bien con tales modificaciones que resultaba irreconocible. Según el dirigente soviético, la inspección recíproca desde el aire debería circunscribirse, de

momento al menos, a una zona de 500 millas (800 kms.) a uno y otro lado de la "línea de despliegue" trazada entre las fuerzas de la N. A. T. O. y las del Pacto de Varsovia. O lo que es igual: impunidad para los aviones del Kremlin que sobrevolasen Alemania, Francia y parte de la Gran Bre-



Una vista general de Port Said después de los bombardeos anglofranceses.

taña mientras los aviones americanos sólo podrían fotografiar las instalaciones militares de los países satélites y de una pequeña —muy pequeña—porción de la U. R. S. S.

Por cierto que si Gruenther, al hacer entrega del S. H. A. P. E. al nuevo Comandante Supremo del Mando Europeo de la N. A. T. O., General Lauris Norstad, pudo afirmar que la Alianza Atlántica posee ya en Europa unidades aéreas suficientes para llevar a cabo una represalia tras un ataque y hacerlo con eficacia y en escala satisfactoria, se lo debía en parte a su sucesor. Nuevamente apremios de espacio nos impiden detenernos en la personalidad del joven general que, tras Eisenhower, Ridgway y Gruenther, acaba de convertirse en SACEUR. Por vez primera el Mando Europeo de la N. A. T. O. se encuentra en manos de un aviador (a sus órdenes las fuerzas aliadas tanto terrestres y navales como las aéreas). Buen augurio, en verdad, máxime si se tiene en cuenta que, al menos teóricamente, Occidente no puede dar el primer golpe sino que ha de esperar a ser agredido para defenderse, y no ha de ser la infantería o los carros de combate los que puedan dar esa réplica en el plazo incluso de pocas horas de que se dispondría para ello, sino las fuerzas aéreas. La guerra atómica lo exige así y es preciso resignarse, como nuestras abuelas se resignaron a ver a sus nietas prescindir de refajos y "carabinas". Es ley de vida.

Las amenazas del Kremlin a que antes aludimos, tuvieron lugar cuando el conflicto de Suez se hallaba en su apogeo. La "Operación Amílcar"—proyectada por los Estados Mayores de Francia y la Gran Bretaña desde hacía varios meses y que el mes pasado glosamos en este mismo lugar—terminó satisfactoriamente y las aguas parecen haber vuelto a su cauce, en cierto modo.

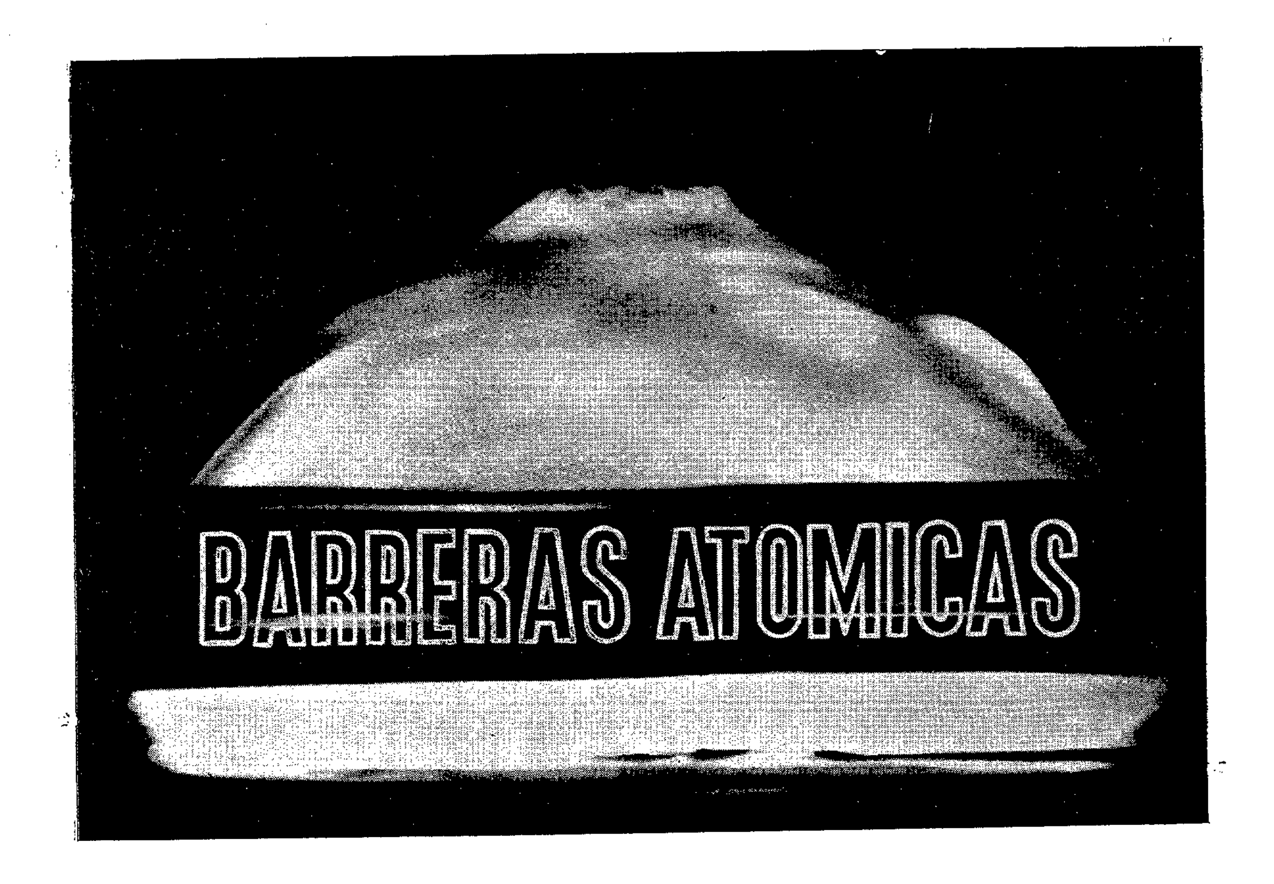
Hasta cierto punto, no deja de ser útil el que lo ocurrido en Egipto proporcionase a la Organización de las Naciones Unidas una oportunidad de reafirmar su fuerza moral. Una vez acatado el alto el fuego, Hammarskjoeld, Secretario General de la citada organización mundial actuó con rapidez y eficacia aceptando ofrecimientos de voluntarios que se le hicieron desde los rincones más apartados del planeta, desde Bogotá a Helsinki, obteniendo del Gobierno italiano la utilización del aeropuerto de Capodichino como punto de concentración de la U. N. E. F. (United Nations Emergency Force) colocada a las órdenes del General Burns y contratando con la *Swissair* el transporte por vía aérea de los contingentes colombiano y escandinavo (infantería), canadiense (servicios de C. G.), yugoslavo (tropas de reconocimiento), indio (paracaidistas), etc. Su armamento es modesto y su número no pasará de 6.000 hombres, pero el blanco y azul de las Naciones Unidas que ostentan en cascos y brazaletes les otorga una fuerza moral nada despreciable.

En cuanto a lo realmente ocurrido durante la operación "Amílcar" sigue siendo pronto aún para sacar conclusiones, toda vez que mientras la R. A. F. se muestra satisfecha por los resultados de sus operaciones, Nasser formula declaraciones un tanto extrañas y aun contradictorias, afirmando que hasta el momento de la "traición" anglofrancesa su Fuerza Aérea dominaba sobre el campo de batalla, y que mientras los "Canberra" británicos bombardeaban aviones simulados en los aeródromos egipcios, todos sus bombarderos—menos uno, puntualiza Nasser— se refugiaban en países árabes vecinos. ¿Serán éstos los aviones que según fuentes francesas y americanas llegaron a Siria últimamente y que se pensó que procedieran de Rusia? El tiempo lo dirá.

Además, y resumiendo al máximo la actualidad de las últimas cuatro semanas, añadiremos que volaron por vez primera el B-56 "Hustler", el "Mirage III" y el CM. 171 "Makalu" (derivado del "Magister") y que entre los aviones cuya pérdida hubo que lamentar figuraron los más diversos tipos. Limitándonos a los aviones americanos, reseñaremos la pérdida del segundo P6M-1 "Seamaster"—hidro gigante en el que la *U. S. Navy* tiene depositadas tantas esperanzas—, la del "State of Oregon" (un C-124 "Globemaster"), primer avión de la U. S. A. F. que había sobrevolado el Polo Sur, y la de un nuevo B-52 que acababa de despegar de la base de Castle (California).

Este último tipo de avión—pese a la racha de accidentes que lleva registrando— volvió a demostrar su valía con su actuación en la operación "Quick Kick", misión de adiestramiento (y advertencia para el Kremlin, de paso) en la que participaron ocho B-52. Uno de ellos rindió viaje en Baltimore tras cubrir 21.600 kilómetros en veintiséis horas; otro, llegó a la misma ciudad tras cubrir sin escalas (con aprovisionamiento de combustible en vuelo) 25.600 kilómetros en treinta y una y media horas, con el siguiente itinerario: Base de Castle (California)-Goose Bay (Terranova)-Thule (Groenlandia)-Polo Norte-Anchorage (Alaska)-Seattle-San Francisco-Baltimore. Excelente *performance*, en verdad.

Y para terminar, dentro ya del campo de la aviación civil, indicaremos que los DC-6B de la compañía suiza antes citada (el HB-IBE "Geneve", el HB-IBO "Berne" y el HB-IBA "Zurich"), al contribuir a la resolución de la crisis de Suez, fueron (como los aviones comerciales cedidos por las compañías americanas al M. A. T. S. con ocasión de la guerra de Corea) claro exponente de la importancia que la aviación civil tiene incluso en casos tan ajenos a su actividad ordinaria como los de un conflicto armado o tirantez internacional. Recojamos, por último, a título de curiosidad, la autorización concedida por el Gobierno americano a la *Slick Airways,* compañía especializada en el transporte de carga general, para llevar de Illinois a Nueva York, en uno de sus aviones, a Mr. Robert Earl Hughes, pasajero en quien se daban especiales circunstancias; midiendo 1,86 metros de estatura y 2,92 de perímetro abdominal, los aviones dedicados al transporte de pasajeros le estaban vedados (no cabía por la puerta, sencillamente). Toda norma, como puede verse, tiene su excepción. Esperemos que, al igual que la C. A. A. convino en hacerla, el memorándum de Mr. Wilson sobre los proyectiles dirigidos incluya, cuanto antes, la posibilidad de excepciones, para bien de Europa y de los Estados Unidos.



Por ANTONIO DE RUEDA URETA
Coronel de Aviación.

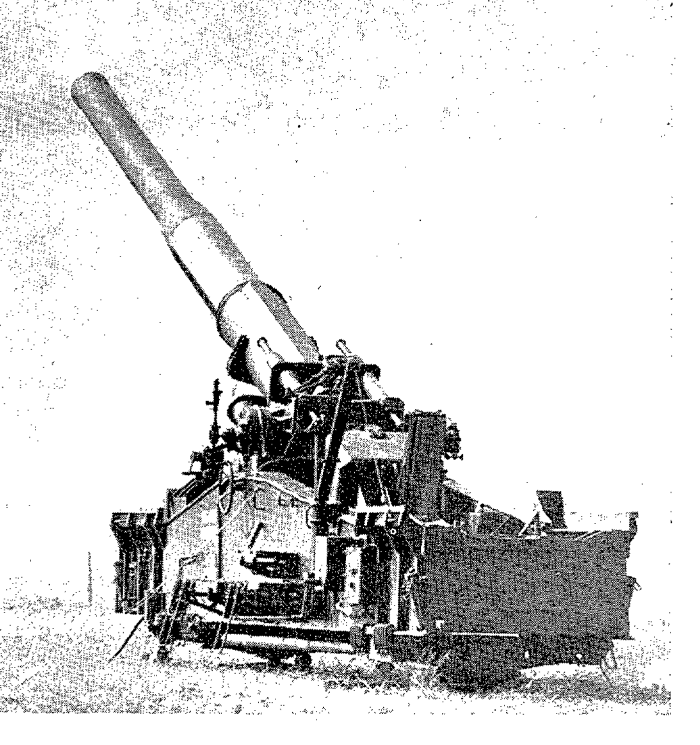
Esta guerra fría, que equivale a una paz tan cálida como inestable y que amenaza de continuo con ponerse al rojo al menor descuido de los que, jugando con fuego, llevan el peligroso "ten-con-tén" de la política internacional, por ese camino de competencias de mutuo exterminio y de más o menos encubiertas amenazas de terribles represalias, ha creado la que pudiéramos llamar "psicosis atómica".

Periódicamente se repiten nuevas experiencias de explosivos y armas nucleares de efectos cada vez mayores, en un pugilato de meta imprevisible.

También se suceden los ejercicios militares de las Fuerzas de Tierra, de Mar y del Aire de las naciones que han constituído la N. A. T. O., para la seguridad y defensa de Europa Occidental, que tan ligada se halla a las del Norte del Continente americano.

El objeto de estos ejercicios combinados es ir creando unidad de doctrina en el mando superior, "costumbre de colaboración, pero con acción independiente, en los mandos inferiores", y "espíritu de equipo" en los ejecutantes.

Entre las muchas maniobras que han tenido lugar, quizá la más importante e interesante sea la que se designó por "Batalla Real", ya que su objeto principal fué ensayar algunos de esos explosivos y armas de acción masiva. Especialmente interesaba sacar consecuencias claras de los posibles efectos decisivos que pudieran derivarse de su empleo en el apoyo directo e indirecto (por



Cañón "atómico" de 280 m/m.

la artillería y la aviación) a la batalla terrestre, y hasta qué punto podrían compensar el desequilibrio provocado por unos efectivos atacantes muy superiores a los defensivos que, por tierra, habría de presentar la N. A. T. O. Como ocurre siempre, al ejercicio siguió un "juicio crítico", en el cual es digno de destacarse el informe del General francés Gale, pues sostiene que la aviación táctica no resultará de efectos tan importantes y decisivos como lo fué en cierta época, si se limita a emplear los proyectiles atómicos en escala moderada, en vez de usarlos sin traba alguna, en la forma de bombas atómicas y termonucleares de mayores potencias y efectos destructivos y radiactivos.

Para darse cuenta de que este informe no lleva el propósito de menospreciar a la aviación táctica ni disminuir la importancia del Poder Aéreo en general, hay que considerarlo con la mayor objetividad posible, a fin de evitar equívocos de interpretación y recordar las muchas circunstancias modificativas que en Corea y en Indochina se sumaron en contra de los que pudieron haber sido (y no fueron) efectos decisivos de la aviación táctica y del poder aéreo. Los resultados de aquellas dos campañas o conflictos locales fueron muy diferentes de lo que se hubiera deseado, especialmente en cuanto a Indochina, y sus muy diversas causas o motivos son de todos tan conocidos y han sido ya analizados y criticados tantas veces por los mejores tácticos y estrategas modernos, que no hay por qué volverlos a tratar aquí otra vez.

Todo aquello, que ni puede ni debe negarse, ha llevado a decir (además de las deducciones y propósitos del ejercicio) al General Gale, que no será con un empleo moderado de los explosivos atómicos como podrá la aviación táctica recuperar sus efectos decisivos...

Según tenemos entendido, las conclusiones deducidas de aquel ejercicio fueron las siguientes:

a) A pesar del empleo de la artillería atómica y de los proyectiles cohete con la misma carga, por parte de la aviación táctica, se consideró que el ataque enemigo inicial con enormes efectivos terrestres, en los que figuraban bastantes tropas motorizadas y divisiones acorazadas, no pudo ser contenido en sus bases de partida.

b) Que el frente propio tuvo que ceder en 100 kilómetros de anchura y, en una retirada elástica, retrasarse a otra línea de resistencia situada 60 kilómetros más a retaguardia.

c) Que, por tanto, continúan pesando mucho en la batalla terrestre la artillería pesada normal, los carros y la infantería.

d) Y que un empleo limitado de los nuevos agresivos nucleares desde el aire no le bastará a la aviación táctica para recuperar el importante y decisivo papel que tuvo durante cierto tiempo.

Analicemos lo qué realmente significan esas conclusiones, pero a fin de hacerlo con la máxima objetividad, librémonos de toda suspicacia, toda susceptibilidad y exagerado espíritu de cuerpo; solamente así podrán deducirse conclusiones aceptables por todos y que sean lo más justas y acertadas posible.

El General Gale no niega que los proyectiles atómicos lanzados desde el aire o desde tierra puedan, en ciertos momentos de la batalla defensiva, lograr efectos decisivos; pero en cambio, y terminantemente, no lo acepta para la ofensiva.

Tanto él mismo como todos los demás mandos que intervinieron en el ejercicio que

comentamos, no parece que pensaron en el empleo de la aviación en forma más intensiva y preferente, y mucho menos en el empleo de bombas nucleares; tampoco parece que se sintiesen inclinados hacia el empleo intensivo de los proyectiles cohete de mayor carga atómica y mayores efectos para los mismos pesos. Su primordial interés parece que se volcó hacia los posibles efectos que pudieran lograrse con el empleo de la artillería atómica. Por consiguiente, menos aún consideraron los efectos de los bombardeos intensos con bombas atómicas y de hidrógeno de la aviación estratégica sobre los objetivos físicos y morales de la retaguardia enemiga; esa otra forma de apoyo indirecto, de resultados tan importantes, no parece habérseles pasado siquiera por el pensamiento. Y como los mandos que asistieron a ese ejercicio, Batalla Real, son de los más competentes en arte militar moderno por su categoría y experiencias de guerra, debemos aceptar que tales aparentes defectos o anomalías son únicamente provocadas por cortapisas y consignas secretas, impuestas a los directores y ejecutores del ejercicio, bien con fines de una experimentación concreta de esa artillería atómica, o quizá con vistas a que se dedujesen consecuencias determinadas que convenían a fines militares o políticos...

Tal vez se trataba de ver si con la artillería atómica podía bastar para la detención del ataque de un agresor oriental y, en caso contrario, renovar la "advertencia-amenaza" que justificaría el uso como represalia ante la agresión de la energía atómica en todas sus formas de destrucción, desde tierra y desde el aire, incluídos los medios termonucleares más definitivos y terribles.

Ese argumento militar daría, a su vez, base firme en las conferencias políticas para negarse a aceptar las propuestas soviéticas de prohibir el empleo de la energía atómica como agresivo de guerra, *ni siquiera como represalia contra un agresor,* que es lo único que, como "argumento disuasorio", viene conteniendo a Rusia a duras penas...

No vemos en todo ello nada peyorativo para la aviación, aunque ocasionalmente estos mandos terrestres *arrimen el ascua a su sardina;* antes al contrario, mirando limpiamente, puede apreciarse un deseo general de que la aviación táctica pueda actuar con toda libertad y con todo su poder, para lograr aquellos efectos decisivos que Tierra necesita y Aire puede y quiere proporcionarle.

No debe afectarnos lo más mínimo el pleito familiar entre la artillería atómica y la normal; allá los artilleros se las entiendan con él. Y en lo referente a si los carros siguen o no pesando mucho en el campo de batalla, habría mucho que decir siempre que la aviación pudiera emplear las bombas atómicas tácticas, ya que el propio ejercicio da a entender que entonces la aviación habría recuperado sus efectos decisivos, y esos hay que computarlos iguales en lo que se refiere a nuestro ataque aéreo contra el enemigo, que en los ocasionados por el desencadenado por el adversario sobre nuestras fuerzas acorazadas. Por el momento, sólo haremos esta insinuación, ya que nuestras palabras y nuestro modesto criterio es natural que pesen menos que la fuerza convincente de los razonamientos que sobre este mismo punto pensamos luego exponer, tomados de la pluma de un conocido y muy calificado escritor sobre temas militares. No somos de tan excesiva buena fe, ni tan ingenuos, que no vayamos a notar cierto propósito muy humano, muy disculpable y hasta simpático de tratar por todos los medios posibles de defender, reivindicar y prestigiar el Arma propia,

Salva de cohetes de un F-84E.



se llame carros, artillería o gloriosa infantería (a la cual, por otra parte, nos preciamos de pertenecer como Arma de origen). También nosotros, los aviadores, defendemos lo nuestro, unas veces con plena conciencia y propósito, otras automáticamente, por instinto de conservación. Precisamente nos encontramos en los momentos que preceden a una posible y muy probable crisis de la aviación pilotada, frente a la amenaza muy seria de los "robots" o aviones sin piloto, que parecen querernos expulsar en fecha no lejana de nuestras cabinas de pilotaje, ya que el cerebro humano es incapaz de competir con el electrónico en cuanto a rapidez de relación y reacción y en cuanto a impavidez emotiva. La naturaleza humana no puede resistir las maniobras tan violentas que sería forzoso hacer a enormes velocidades, para intentar librarse de las acometidas de esos "robots". Entre un avión pilotado por el hombre, y uno de esos ingenios sin piloto, el pobre hombre y su máquina están indefectiblemente condenados a hacer el papel de víctimas propiciatorias, y sería perfectamente suicida y estúpido aceptar y acudir a ese desafío.

Resulta risible que nos costase tanto trabajo en cierta época convencer a tan pocos "montys" como pudimos del poder tan señaladamente decisivo que la aviación tiene sobre los elementos de superficie, y que ahora admitan como cosa más que probada y aceptada por ellos lo que nunca quisieron reconocer.

Cuando sosteníamos la importancia primordial de la acción estratégica del gran bombardeo y de la caza de interceptación a la mayor distancia posible, para la consecución de la supremacía aérea y para la verdadera seguridad de todo cuanto se hallase en superficie expuesto al ataque aéreo enemigo, y lanzábamos una verdadera *ofensiva mental* contra el absurdo inadmisible de la sombrilla aérea continua sobre la cabeza de los combatientes, y contra alguna otra análoga exigencia equivocada, pareció que estábamos dificultando la protección y defensa de Tierra y en oposición con la existencia de la aviación táctica. Entonces el Ejército defendió la primordialidad del apoyo aéreo lo más "directo" posible, como la panacea para la batalla terrestre (y se salió con la suya), pues las aviaciones de todo el mundo que, en general, no habían hecho otra cosa durante mucho tiempo que cooperar y cooperar con Tierra, no tenían nada que oponer a la existencia *oficial* de lo que siempre había existido espontáneamente. Mientras nuestras bien intencionadas predicaciones en favor de las verdaderas doctrinas aéreas se perdían en el "desierto" de los sordos que no querían oír, y de los ciegos que no querían ver, el fondo de la cuestión era, que este deseo de encomiar a la aviación de apoyo directo llevaba un contrabando: el de conseguir en segunda instancia que pasase a pertenecer completamente al Ejército de Tierra. Y como eso no sucedió tal y como se deseaba, ahora resulta, por *atrasado,* que la aviación táctica ha perdido rápidamente gran parte de los efectos decisivos que por lo visto *tenía.*

Menos mal que se deja sobrentender en el juicio crítico aludido, que podría recuperar todo su poder y efectos decisivos, si en vez de utilizar los proyectiles atómicos en forma o grado moderado, lo hiciera con toda libertad, incluso empleando los termonucleares.

Los pilotos españoles comprendemos la realidad que contienen aquellas doctrinas aéreas que dan la primacía al bombardeo estratégico, pero también somos conscientes de que hay en lo aeronáutico muchas cosas que están fuera de la capacidad de nuestra economía y de las posibilidades de nuestra industria.

* * *

Podríamos decir que al juicio crítico del ejercicio le hemos echado una mirada bien intencionada con el ojo derecho, y otra más suspicaz con el ojo izquierdo. Combinando ambas, tendremos la visión binocular que es la que da el relieve verdadero de lo que se examina. Es ahora cuando podemos hacernos y contestarnos la siguiente pregunta:

Si en vez de emplear, casi con exclusividad, la artillería atómica, se hubiesen utilizado las baterías lanzacohetes y la aviación táctica, a fondo y sin trabas, incluso con sus bombas de mayor efecto, ¿hubiera sido necesario retroceder aquellos 60 kilómetros el frente inicial?, ¿o se hubiera podido contener al enemigo aproximadamente en las pro-

pias bases de partida de su gran ataque? Téngase en cuenta que si aquel ataque enemigo hubiera sido apoyado, a su vez, con la misma clase de proyectiles, pudiera haber resultado definitivo y no dejar lugar a una reacción por contrataque.

Eso es lo que ahora vamos a ver, al tiempo que expondremos ciertas ideas sobre el empleo de los explosivos atómicos para un minado del campo de batalla, que puede ser previo en los frentes estabilizados, o producirse en cualquier lugar y momento en aquellos sujetos a movimiento. En ambos casos se pueden constituir unas barreras atómicas radiactivas prácticamente infranqueables durante horas, e incluso durante cierto número de días.

A nuestro modesto juicio, la consecuencia más terminante deducida del ejercicio Batalla Real es que, tratándose del empleo militar de la energía atómica, hay que comprender y aceptar que no admite "medias tintas". O se utiliza sin paliativos o más vale no emplearla, pues cualquier dosificación que se intente podría anular los efectos decisivos que proporcionaría su utilización inicial, y con ello, quizá, la oportunidad de volver a usarla, si el enemigo no se anda con tales remilgos en un asunto de vida o muerte. Por otra parte, cualquier freno o paliativo que inicialmente se impusiese uno de los contendientes, lo haría saltar al menor indicio de exponerse a perder la guerra. Si no la emplea un bando, lo hará indefectiblemente el otro... Para quien sea el agresor, poco le ha de importar la opinión mundial y, por tanto, probablemente la empleará; para el que sea el agredido, el usarla, incluso en forma masiva, estará siempre justificado, sobre todo si tenía advertido de antemano, una y mil veces, que la emplearía como represalia, después de haberla tenido reservada como disuasivo.

Es basándonos en estas consideraciones por lo que decimos que la utilización de la energía atómica en la guerra no admite términos medios.

Antes de pasar a su empleo en campos minados, vamos a intercalar un cuadro de equivalencias que nos parece interesante y nos servirá para ulteriores razonamientos. No podemos responder de la absoluta seguridad y exactitud de estos datos, pues muchos de ellos son secreto de guerra; nos fiamos de lo publicado en revista y trabajos formales, pero no en datos oficiales.

CUADRO DE EQUIVALENCIAS ENTRE EXPLOSIVOS NUCLEARES Y TONELADAS DE T. N. T.

Obús artillero atómico. Calibre 280.	Equivale a 10.000 toneladas de T. N. T.	Equivale a 12.000 toneladas de proyectiles normales.
Proyectil cohete atómico de aviación.	Grandes y pequeños. Equivalen entre 1.000 a 8.000 Tm.	Equivalen en toneladas de bombas normales de aviación entre 1.200 y 9.600.
Bomba atómica «A». (Táctica.)	Las hay de varios tamaños, entre los límites de la «masa crítica». 20.000 a 60.000 Tm. de T. N. T. de equivalencia.	Equivalen a una cantidad de toneladas de bombas de aviación entre 30.000 a 80.000 Tm.
Bomba atómica mejorada. (De plutonio.)	También limitada por la «masa crítica». Entre unas 75.000 y 150.000 toneladas métricas de T. N. T.	Equivalen de unas 100.000 a 200.000 toneladas métricas de bombas normales de aviación.
Bomba termonuclear «H». (De hidrógeno.)	No tiene ninguna limitación. Equivale a 12.000.000 Tm. de T. N. T.	Equivale a 150.000.000 de Tm. de bombas normales de aviación.

Barreras radiactivas.

Desde el Mar del Norte hasta el Mediterráneo se puede calcular que hay unos 1.000 kilómetros en números redondos.

En el ejercicio Batalla Real el consumo de proyectiles atómicos fué de unos ocho de

pequeña potencia (preferentemente de artillería) por cada 100 kilómetros. Después veremos sus radios de acción y estimaremos si fueron suficientes, relacionando su consumo con aquella consideración de que no es práctico andarse con moderaciones.

En el total de los 1.000 kilómetros debieron, pues, emplearse, solamente ochenta, entre obuses y proyectiles cohetes.

Las fábricas de proyectiles atómicos de las naciones occidentales son capaces de producir unos 4.000 de diversos tipos al año, lo que unido a las reservas ya almacenadas, parece que no obliga a esas economías peligrosas en una fase inicial de contención de un ataque enemigo, cuyos resultados, por los enormes contingentes puestos en línea, pudieran ser definitivos, sobre todo si, como hay que suponer, el enemigo lo apoya también con estos mismos proyectiles.

Según ciertos datos, se emplearon, como hemos dicho, preferentemente, los de artillería; la misma destrucción se hubiera logrado de haberse utilizado un número inferior de proyectiles cohete. Empleando el mismo tonelaje de artefactos bajo la forma de bombas atómicas, su equivalencia a toneladas de T. N. T. sería muchísimo mayor, y también las extensiones afectadas por la destrucción y la radiactividad consiguientes.

No vemos, respecto al tiro artillero, la ventaja de la exactitud, ya que ésta no tiene tanta importancia tratándose de proyectiles de esta clase. En cambio sí vemos la ventaja de la mayor oportunidad por estar las baterías en el mismo frente de combate mientras que las bases aéreas se encuentran más alejadas. Pero los lanzadores de cohetes atómicos tierra-tierra están, también, allí mismo y sus efectos superan al de los abuses atómicos, puesto que, para un mismo peso del artefacto, casi todo es carga al no necesitar paredes tan gruesas como las que precisa el proyectil artillero por las presiones que tiene que sufrir dentro del ánima al ser disparado.

Nos parece que con bombas atómicas, por su mayor equivalencia, se hubiera podido detener el ataque; y mucho más fácil hubiera sido hacerlo de emplearse la carga atómica en forma de minas, como en seguida vamos a ver, para constituir una barrera infranqueable durante muchas horas que permitiría la llegada de refuerzos y el ataque masivo por aire, con lo cual no se hubiera efectuado aquel retroceso de los 60 kilómetros.

Quizá la cualidad más importante de los explosivos atómicos en relación con la defensa sea la radiactividad. Su intensidad y duración son muy diversas, según que la explosión tenga lugar a diferentes alturas sobre el suelo o sobre el nivel del mar, en la superficie, o se trate de explosiones subterráneas o submarinas. La persistencia puede variar desde sólo algunos minutos para las primeras, hasta horas, y aun días, para las últimas. Veremos cómo las explosiones subterráneas son, con gran diferencia, las más indicadas para detener y aun aniquilar los ataques terrestres.

El "minado atómico" puede hacerse por medio de obuses, empleando proyectiles cohete (desde tierra o desde avión), con bombas, o por los métodos clásicos del minado.

De todos los sistemas, parece ser que la bomba, lanzada con suficiente velocidad y convenientemente reforzada, es la que consigue mayor penetración en el terreno.

Veamos ahora algunos datos referentes a explosiones atómicas a diferentes alturas y a distintas profundidades. Nos reduciremos a considerar el caso más frecuente (bomba atómica "A"), con una equivalencia de unas 20.000 toneladas de TNT.

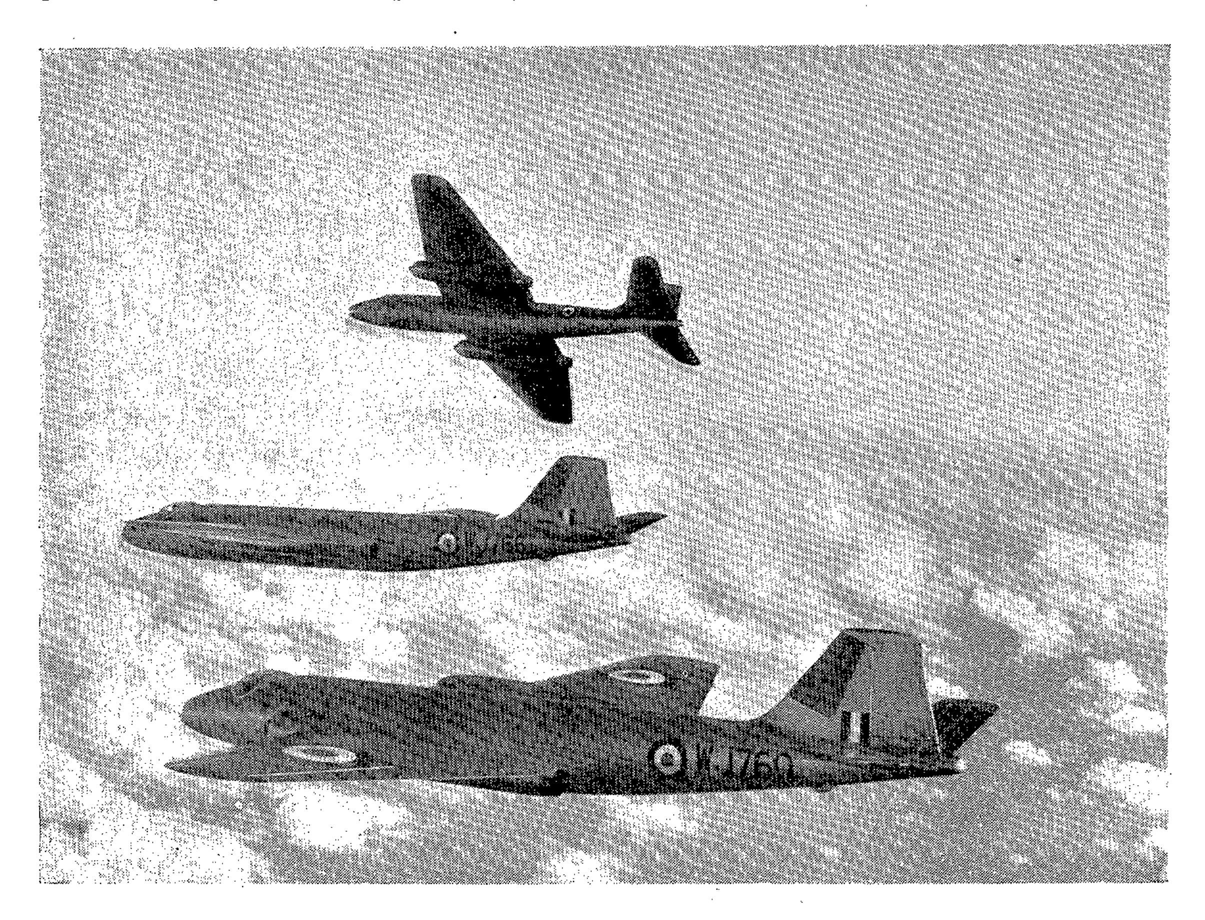
A 1.500 metros de altura de explosión, ésta no arranca materiales del suelo que, posteriormente, quedarían radiactivados.

A 1.000 metros, el "hongo" no contiene mucha tierra, ni gran cantidad de agua si es sobre el mar, pero sí las cenizas de lo calcinado en la superficie por la explosión.

Entre 1.000 metros y 75, aunque no llega a producir cráter en el suelo, provoca ya una erosión superficial, cuya extensión está en relación con la altura de la explosión. El polvo y los elementos de la superficie arrancados, así como las cenizas, suben, constituyendo en el hongo unas nubes negras; si se trata de una explosión sobre el mar, absorbe ya a esas alturas determinadas cantidades de vapor de agua, que luego vuelve a condensarse y a caer en forma de lluvia radiactiva.

A 30 metros, que era la altura de la torre de experiencias en Alamogordo (desierto de

Nuevo México), la explosión hizo un cráter en tierra de cierta consideración y provocó alguna proyección de los materiales arrancados; aunque la mayor parte resultaron pulverizados y absorbidos primero por el



"hongo", luego volvieron a ir cayendo en partículas radiactivas durante más o menos tiempo.

Depende de la altura de explosión, de los vientos reinantes y de la existencia o no de lluvias y temporales, el alcance y la duración de esta precipitación de agua y partículas radiactivadas, como también de la potencia y tipo del explosivo utilizado. En Alamogordo, el día de la primera experiencia americana, corría cierto viento, y aunque no ocurrieron desgracias personales, hubo que lamentar daños al ganado que, por estar a unos 30 kilómetros, se le consideró en seguridad, y que, sin embargo, presentó síntomas análogos a los que luego, en otra experiencia más importante efectuada en el Pacífico, se observaron en los desgraciados tripulantes de un pesquero japonés que a mucha mayor distancia fueron sorprendidos por los efectos de una explosión termonuclear.

El área de radiactividad de una bomba atómica "A" que haga explosión a poca altura del suelo y con viento en calma es de unos seis kilómetros cuadrados.

En Bikini muchas de las experiencias fueron hechas con explosivos termonucleares, muchísimo más potentes que los atómicos, y algunas de ellas fueron submarinas. La proyección de agua radiactiva llegó a 19 km^2 En otra explosión, pero sobre tierra firme de carácter coralífera (con mucho carbonato de cal), llegaron los componentes del suelo en gran abundancia hasta 18 kms. de altura, convirtiéndose al subir, por los efectos reunidos de la humedad del aire y de la alta temperatura de la explosión, en cal viva. Las primeras y más pesadas partículas tardaron en caer sobre el atolón unas ocho horas, durando la caída de las más pequeñas hasta dos días, antes de llegar al suelo, con

la radiactividad ya muy disminuída y convertidas de nuevo en carbonato de cal. Por la fuerza de los vientos en algunos días de las experiencias, los alargamientos radiales fueron tales, que a partir del centro de la explosión medían sólo 30 kms. contra el viento y 360 en la misma dirección que aquél, con una anchura máxima del óvalo de 66 kilómetros (que podemos suponer hubiera sido el diámetro del círculo si no hubiera habido viento).

En explosiones de importancia pueden estar cayendo en el lugar de la explosión las partículas más pesadas y más activas durante varias horas, las medianas durante varios días, y las más sutiles, hasta meses. y a enormes distancias si fueran arrastradas por el viento. La zona total de siembra puede darse el caso de que llegue a comprender todo un océano y hasta un continente entero; pero a cierta distancia v al cabo de cierto tiempo caen ya flúidas y con tan poca radiactividad que, salvo casos muy excepcionales, no existe peligro de contaminación. El caso de los pescadores japoneses en el Pacífico fué de estos de excepción, puesto que se hallaban en el límite de una zona de 20.000 km². En aquella experiencia la extensión de la zona central, llamada de "mortalidad del 50 por 100", debió de alcanzar hasta un círculo de algo más de 10.000 km², lo que incluso en una explosión termonuclear, como parece fué aquélla, significa un caso anormal.

Al minuto de una explosión atómica se considera que la radiación gamma debe ser, allá en el centro del "hongo", de unos 85.000 megacuries; al cabo de una hora, solamente de 6.500; a las veinticuatro horas está por debajo de 150, como lo demuestran las partículas que caen; al cabo de una semana, menos de 15 megacuries, y prácticamente desaparecida, al mes de la explosión.

Respecto a las explosiones termonucleares de Bikini, durante las primeras cuarenta y ocho horas estuvieron cayendo partículas sobre el propio atolón con unos 5.000 roentgens de máxima; las más ligeras, que fueron arrastradas al océano, cayeron a 180 kilómetros con 2.000 roentgens, siendo casi nula la radiación de las recogidas a 700 kilómetros de distancia.

Alrededor de un centro de explosión existen varias zonas de diferente grado de radiactividad. Para una bomba tipo "A", la zona central del 50 por 100 de mortalidad registró en Alamogordo 450 roentgens en una extensión de 20 km². Si se compara esto con lo que dejamos dicho de las explosiones termonucleares de Bikini, tendremos una idea sobre la relación entre una bomba atómica corriente y la de hidrógeno.

Hemos dejado expresamente para lo último el tratar de las explosiones subterráneas, por ser las más apropiadas para crear barreras atómicas. Recordemos que en las pasadas guerras, los embudos hechos en el suelo por los proyectiles de las preparaciones artilleras, servían luego a los hombres como refugios en sus saltos de avance hacia las trincheras enemigas. Pensemos la diferencia que va a significar en una guerra futura, el hecho de que cada cráter de una explosión atómica y un gran espacio a su alrededor, será un pozo de muerte durante muchas horas para cualquiera que permanezca en él. Por esto dice el General Gale, que el empleo de los proyectiles atómicos puede ser de efectos decisivos en la batalla defensiva.

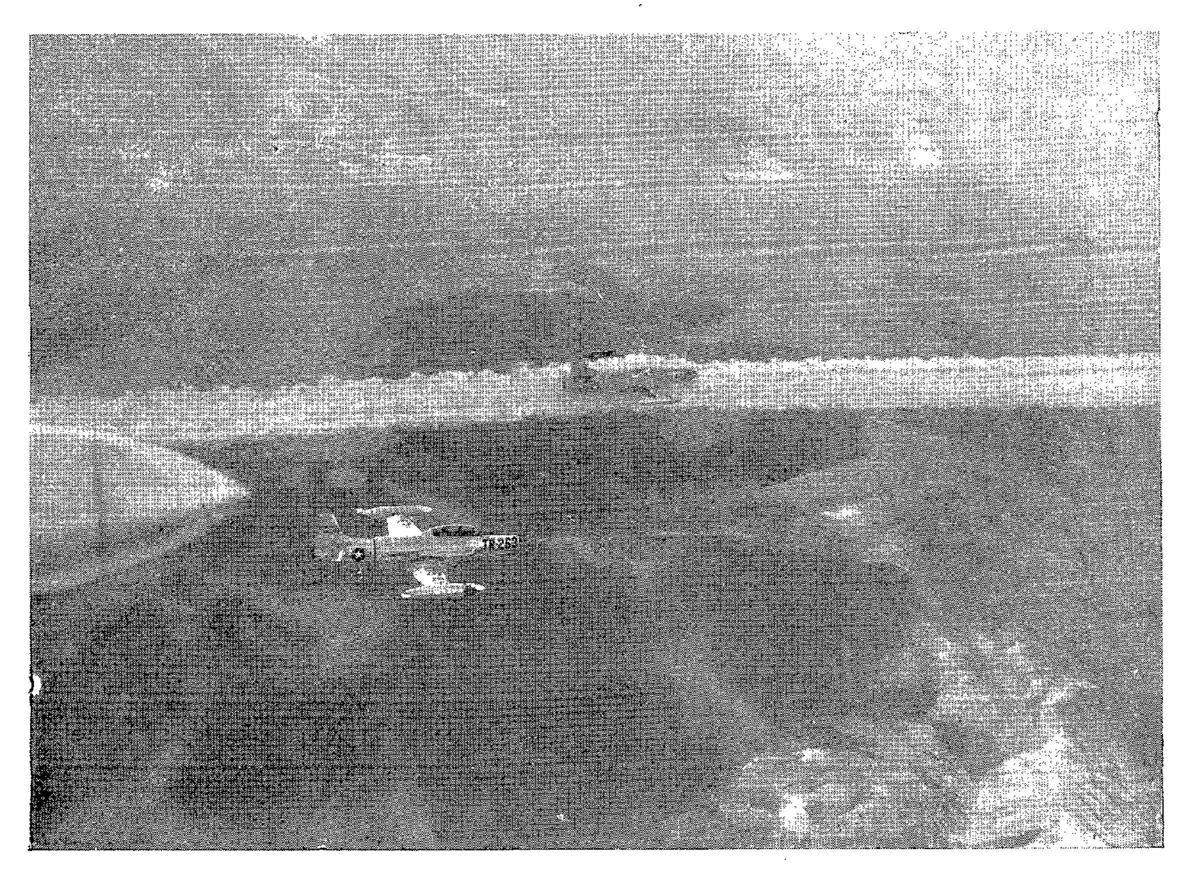
Son éstas las barreras atómicas que pueden prepararse de antemano en los frentes estabilizados y constituirse en cualquier momento y lugar del escenario de una guerra de movimiento, por medio de la artillería atómica, los proyectiles cohete lanzados desde tierra o desde el aire y las bombas atómicas arrojadas por aviones y dotadas de espoleta de retardo.

Algunos técnicos sostienen que no es posible lograr efectos importantes y duraderos, con cargas atómicas inferiores a los 20 kilotoneladas a que equivale en TNT una bomba atómica tipo "A", pues sus efectos radiactivos sólo durarían muy pocas horas; ahora bien, con una bomba de 100 kilotoneladas de equivalencia, la zona mortal de cada cráter alcanzaría 35 km² y muchos días de radiactividad fuerte. Estas explosiones subterráneas quizá tengan, para la misma potencia, menos alcance que las submarinas; pero, en cambio, la permanencia de la radiactividad será mayor, debido a la presencia de sílice y de sodio, componentes del suelo, que no los habrá en las submarinas.

Todos los técnicos y mandos que han intervenido en experiencias y ejercicios de esta índole, opinan que, por buenos que sean

aquéllos y por altos que sean la moral y el grado de instrucción de las tropas, no le quedará al atacante otro recurso que enterrarse lo más hondo que pueda y esperar, esperar y esperar.

Los cráteres abiertos por aquellas minas atómicas de 100 kilotoneladas de equivalencia, medirían en sus bocas de 400 a 500 metros y tendrían de 50 a 60 metros de profundidad.



Uno de estos "Starfire" vuela dentro de la estela producida por sus cohetes.

En apoyo de cuanto dejamos dicho, y en cumplimiento de lo que prometimos, permítasenos intercalar aquí unas opiniones del escritor francés Camille Rougeron:

"¿Disponen los Estados Unidos de un número suficiente de bombas atómicas para constituir barreras tácticas de esta naturaleza? A 30 km² por cada bomba, la interdicción, por una semana, en una zona de 1.000 kms. de longitud por 30 de profundidad, requeriría unas mil bombas tipo "A". Los varios millares que se fabrican durante un año podrían asegurar inicialmente algunas semanas de interrupción del ataque. Como, de no detenerlo, llegaría el agresor en ese tiempo hasta el Marne o el Bidasoa, el mantenerlo a raya casi en su punto de partida unas semanas, es cuando un mando terrestre puede exigirle a la aviación táctica, y es cuanto ésta puede dar a quien conozca la forma que han de tomar las operaciones conjuntas en la era atómica."

Veamos, de este mismo autor, una opinión sobre el papel del apoyo aéreo:

"El papel de la aviación táctica no parece que haya de ser sobrevolar el campo de batalla a la búsqueda de nidos de ametradoras, ni de asentamientos de cañones aunque fuesen atómicos. Durante la primera media hora que siga a la iniciación de una ofensiva, los aviones deben concentrarse a 54 kilómetros detrás del sector interesado

y cubrirlo con cientos de explosiones radiactivas."

Por último, he aquí su opinión respecto a los posibles efectos del ataque aéreo atómico sobre las divisiones acorazadas, que nosotros no hicimos más que insinuar:

"¿Se debe, pues, limitar el empleo de los diversos tipos de estos explosivos exclusivamente a explosiones subterráneas y submarinas? Creemos que ese sería el empleo mejor contra un adversario consciente de la evolución impuesta por la amenaza de las armas atómicas; pero si quizá la nostalgia de la "blitzkrieg" tentase a algún mando a lanzar a sus divisiones acorazadas en formación cerrada para romper brecha y pasar, una simple bomba atómica de explosión aérea, por cada una de las que se encontraran en marcha, le enseñaría tardíamente el grado de protección exacta que contra las radiaciones gamma significaban los techos de sus carros de combate. Y todavía menos seguros estamos de que los conflictos locales de Corea e Indochina hayan convencido a todos de que *la guerra de movimiento tiene que ceder plaza a la de posiciones.*"

Creemos que frases tan claras y contundentes serán el mejor apoyo en favor de las modestas opiniones que han quedado expuestas.

Según ese mismo autor, el espacio a partir de las primeras líneas en que actuará la aviación táctica, no debe pasar de unos 800 kilómetros de profundidad. Dentro de él se distinguen varias zonas, según los diferentes grados de radiactividad:

Primera (zona táctica del apoyo directo):

—Minas atómicas previamente preparadas a profundidad variable.

—Explosiones atómicas a diferentes alturas sobre el suelo.

—Proyectiles atómicos cohete, desde tierra y desde el aire.

—Proyectiles de artillería atómica de diferentes calibres.

—Combinación de algunos de esos medios o de todos ellos.

Esta primera zona de fuerte radiactividad sólo podrá atravesarse rápidamente y con equipos de gran protección; pero no se podrá permanecer en ella, ni con esos equipos, sin grave peligro. La prohibición del paso por esa zona duraría varias horas si se hizo por medio de explosiones aéreas, o un variable número de días si se efectuó mediante minas subterráneas, que podrían sustituirse, también, mediante el lanzamiento de bombas de aviación provistas de espoletas de retardo.

Esta primera zona se extendería en profundidad hasta unas cuantas decenas de kilómetros, según la intensidad, dirección y constancia de los vientos.

Segunda: Aquella zona que, en el sentido del viento, padezca un grado de radiactividad tolerable por hombres normales sin graves efectos aunque permanezcan en ella cierto número de días, si bien, lógicamente, los hombres se van debilitando progresivamente y empezarán a sufrir trastornos, unos antes que otros.

Esta segunda zona alcanzaría varios centenares de kilómetros, también variables según los vientos reinantes.

Tercera: Es la última a considerar y la más lejana en profundidad; en ella se puede permanecer bastante tiempo, y de ella sólo tendrán que ser evacuados aquellos hombres físicamente más sensibles a las radiaciones gamma.

Esta tercera zona podría comprender también varios centenares de kilómetros y, lo mismo que las dos anteriores, depende, en cuanto a extensión y permanencia, de los vientos.

Debe tenerse en cuenta que estas tres zonas sólo se lograrán con vientos de intensidades y direcciones muy favorables, que soplen oblicuamente al frente enemigo, o mejor aún, si son fuertes y van francamente hacia el adversario. Un cambio muy marcado de viento hacia el frente propio puede ser funesto, por lo que la predicción meteorológica tiene aquí un gran valor, a semejanza de lo ocurrido con el empleo de los "gases" en la guerra europea del 14-18.

Los vendavales y las lluvias pueden variar e incluso anular todos los efectos.

La aviación táctica, que operará en las zonas segunda y tercera con preferencia, podrá reforzar los efectos en un momento dado, o dedicarse a renovarlos y mantenerlos. A esto se refería Camille Rougeron

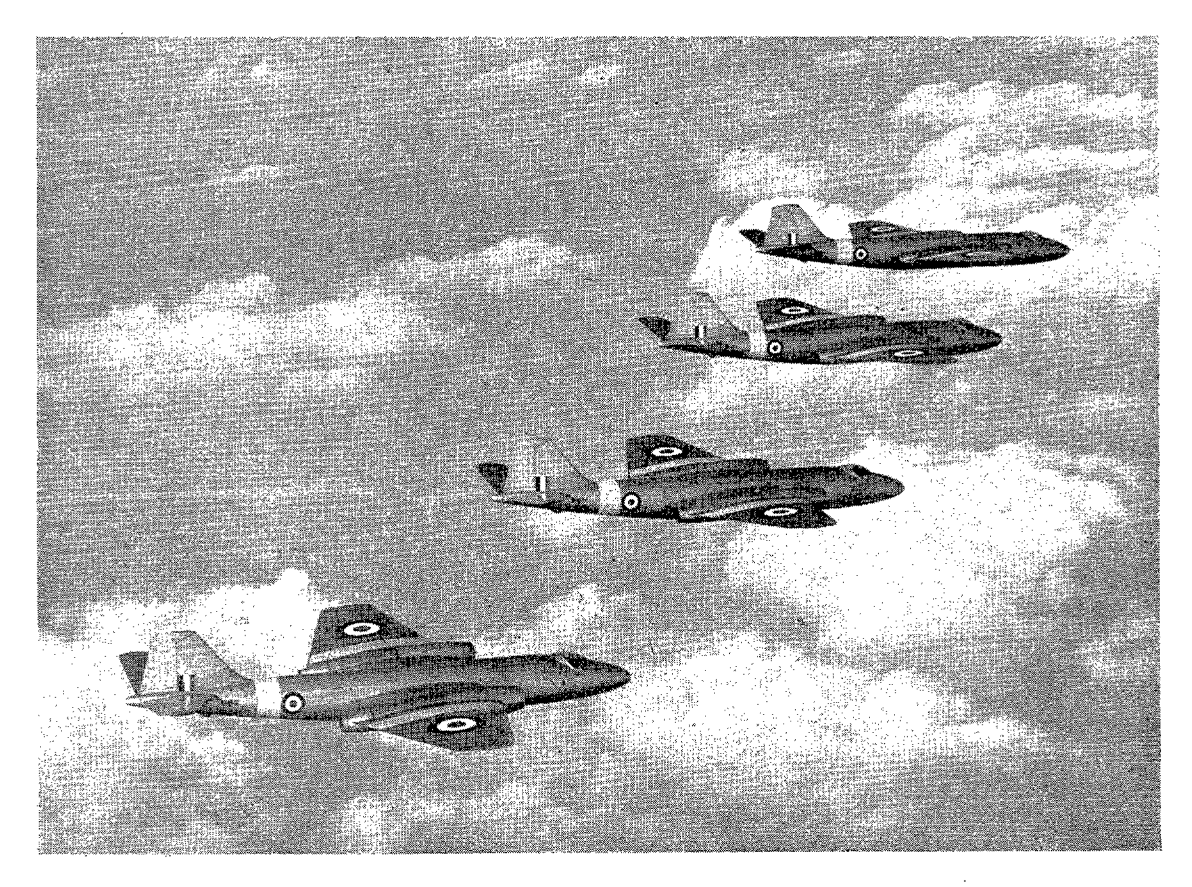
cuando decía que la aviación debía colocarse a unos 54 kilómetros a retaguardia del sector afectado, en vez de en la misma línea de contacto.

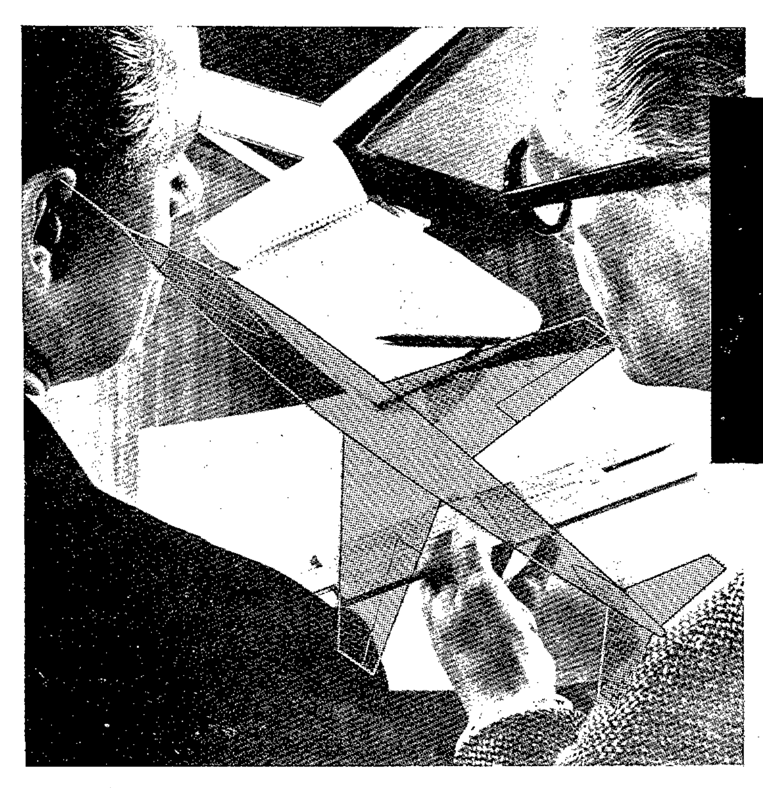
La bomba de hidrógeno debe reservarse para objetivos estratégicos muy importantes, calcinación de grandes zonas agrícolas o provocación de incendios en zonas de bosques. Con relativamente pocas bombas termonucleares pueden lograrse enormes efectos, que aunque sean estratégicos, actuarán más o menos pronto como apoyo indirecto para el campo de batalla, al mismo tiempo que acelerarán la victoria final.

Los bosques y cosechas de colores claros son menos inflamables que los de color oscuro. Una bomba atómica "A" inflama un bosque de color claro a tres kilómetros del centro de la explosión, mientras que la bomba de hidrógeno, en muy buenas condiciones atmosféricas y siendo oscuro el bosque, puede llegar a incendiarlo hasta a 100 kilómetros de distancia.

Algunos autores de trabajos militares han hecho una figura literaria comparando a la energía atómica, empleada como agresivo de guerra, con las flechas de los parthos, que disparaban huyendo y que, no obstante, fué lo único que en su tiempo pudo detener a las legiones romanas. Nosotros preferimos terminar este artículo con aquellas razones que el Príncipe de las letras españolas puso en boca del Ingenioso Hidalgo en el discurso sobre las armas y las letras:

"Bien hayan aquellos benditos siglos que carecieron de la espantable furia de aquestos endemoniados instrumentos de la artillería, a cuyo inventor tengo para mí que en el infierno se le está dando el premio de su diabólica invención, con la cual dió causa que un infame y cobarde brazo quite la vida a un valiente caballero, y que sin saber cómo o por dónde, en la mitad del coraje y brío que enciende y anima a los valientes pechos, llegue una desmandada bala (disparada por quien quizá huyó espantado del resplandor que hizo el fuego al disparar de la maldita máquina) y corta y acaba en un instante los pensamientos y vida de quien la merecía gozar luengos siglos."





EL PROYECTO DE AVIONES DE ALTA VELOCIDAD

Por

ANTONIO CASTELLS BE

Comandante Ingeniero Aeronáutico.

1. Introducción.

El proyecto de un avión tiene algo de ciencia y de arte. Es ciencia, ya que utiliza unos conocimientos basados en estudios teóricos o experimentales. Pero esto no basta, ya que de otra forma el proyecto de un avión consistiría en una serie de fórmulas matemáticas, que aplicadas ordenadamente nos darían al final el avión realizado. En realidad estas fórmulas matemáticas existen, pero no nos indican exactamente una magnitud determinada, sino un margen de variación de ella, y, generalmente, esta magnitud dependerá de distintos factores, a veces contrapuestos. Por ello es preciso llegar a un compromiso entre estos factores, y aquí aparece el arte que requiere el proyecto de un avión.

El decidir estos compromisos es delicado en todos los proyectos, pero lo es sobre todo al proyectar aviones de alta velocidad. En estos aviones aparecen los efectos de compresibilidad, y se llega incluso, en los aviones trans y supersónicos a tener tipos de corriente aerodinámica totalmente distintos, con exigencias muchas veces opuestas.

Un proyecto de avión debe hacer satisfacer las siguientes condiciones:

1.ª El avión cumplirá la misión que se le encomienda.

2.ª Su estructura soportará las cargas que aparecerán en el cumplimiento de dicha misión, de tal forma que la configuración exterior del aparato varíe muy poco.

3.ª La construcción y el entretenimiento del avión serán lo más sencillos posible.

La primera condición requiere que el avión realice unas performances determinadas (velocidades máximas, de subida, techos, etc.), y que posea unas cualidades en vuelo (estabilidad, maniobrabilidad y manejabilidad) adecuadas. Esto se podrá conseguir con un diseño aerodinámico conveniente.

La 2.ª condición requiere que se conozcan lo más precisamente posible las cargas que van a aparecer sobre el avión, ya que de poco

serviría calcular con mucho detenimiento la estructura, si las cargas que sirven de base a dicho cálculo fuesen mal estimadas.

La 3.ª condición se puede desdoblar en dos condiciones: de seguridad y económica (de tiempo o de dinero). En efecto, cuanto más sencillo sea un avión, menos posibilidades de avería existen, y su construcción y entretenimiento se pueden realizar en poco tiempo y con poco dinero. Esto último tiene un interés fundamental para los aviones comerciales, ya que de ello depende el rendimiento financiero de un avión. En aviones militares este aspecto tiene menor interés, pero tampoco debe ser olvidado por completo.

En lo que sigue se va a estudiar únicamente el aspecto aerodinámico que, como se ha visto, tiene un interés fundamental para las dos primeras condiciones, ya que no solamente las performances, y cualidades en vuelo dependen del diseño aerodinámico, sino también la mayor parte de las cargas que actúan sobre el avión.

Los problemas peculiares en el proyecto de aviones de alta velocidad son: resistencia al avance, estabilidad y mando y calentamiento aerodinámico. A continuación vamos a estudiarlos brevemente.

Resistencia al avance.—Por encima del número de Mach crítico, o sea del número de Mach para el que la velocidad del aire es igual a la del sonido en algún punto del avión, empieza la formación de ondas de choque, que constituyen una forma de disipación de energía, al mismo tiempo que favorecen al desprendimiento de la capa límite. Al sobrepasar el número de Mach crítico no se empieza a notar claramente el efecto de la formación de las ondas de choque, hasta alcanzar el número de Mach de divergencia de fuerza. Conviene que este número de Mach sea lo mayor posible y al estudiar el ala veremos como se puede conseguir esto.

Estabilidad y mando.—Como se ha indicado anteriormente las corrientes supersónica y subsónica son de tipos distintos, por lo que las condiciones de estabilidad serán diferentes. Esto llega a plantear problemas que parecen insuperables, por lo que muchos proyectistas creen que la estabilidad adecuada sólo podrá obtenerse de forma artificial.

Calentamiento aerodinámico.—Este problema aparece sólo a velocidades supersónicas y llega a constituir la "barrera del calor" que a diferencia de la del sonido se hace más insuperable a medida que aumenta la velocidad.

A continuación se va a estudiar la forma de resolver estos problemas.

2. Disminución de la resistencia.

Es preciso tener en cuenta que la resistencia al avance se compone de cinco partes: Resistencia de fricción, inducida, de forma,

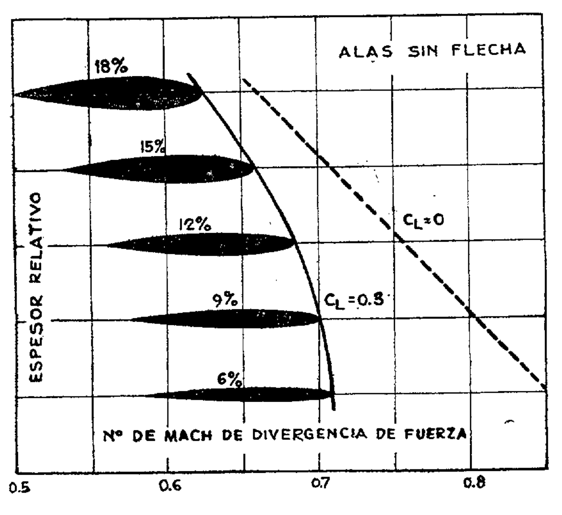


FIG. 1.

Efecto de la relación espesor/cuerda del ala sobre el número de Mach de divergencia de fuerza.

de choque y de compensación. Las tres primeras partes tienen menos importancia para aviones de alta velocidad que las dos últimas que además son peculiares de dichos aviones.

La resistencia de fricción depende del estado de la superficie y de la distribución de velocidad. Cuanto más pulida sea una y más suave sea la otra, menor será la resistencia de fricción. Constituirá la mayor parte de la resistencia justo por debajo del número de Mach crítico. A menores velocidades, serán las resistencias inducida y de forma las que darán la mayor contribución. La primera de ellas es la debida a la sustentación, o sea, el pago por obtenerla; la segunda depende de la configuración exterior del avión. De lo

dicho anteriormente se deduce que la resistencia de fricción tendrá una importancia bastante grande en los aviones de alta velocidad, pero las condiciones que se exigen para su disminución, son justamente algunas

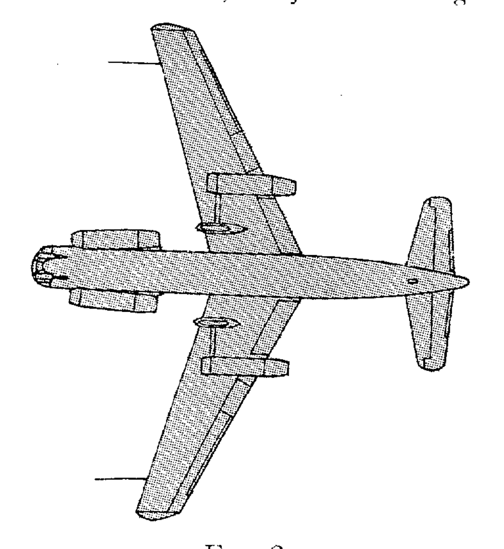


FIG. 2.

Ju 287V-1.

de las requeridas para disminuir la resistencia de choque, o sea la debida a la formación de ondas de choque. Por ello, en realidad no es necesario considerar este tipo de resistencia, y se puede afirmar, como se dijo anteriormente, que es de menor importancia para los aviones de alta velocidad.

La resistencia de choque depende fundamentalmente del espesor de las partes sometidas al aire, de su suavidad y pulido, y de la velocidad perpendicular a su borde de ataque. Será muy conveniente que el número de Mach de divergencia de fuerza sea lo mayor posible; o sea, que los efectos de compresibilidad se retrasen al máximo. Evidentemente este retraso será muchas veces suficiente para aviones que no vayan a alcanzar la velocidad del sonido. Para los que pretendan sobrepasar la barrera sónica, si sólo existe ese retraso no se gana gran cosa, pero es que dicho retraso va siempre unido a una disminución del efecto perjudicial de la compresibilidad.

En la fig. 1 se muestra la variación del número de Mach de divergencia de fuerza con el espesor relativo del ala o sea la relación espesor/cuerda. De esta figura se deduce que conviene utilizar los menores espesores posible, pero es preciso acordarse de la condición 2.ª de proyecto, y como es sabido, un ala reduce su capacidad a soportar las cargas al hacerlo el espesor. Es evidente que se puede realizar una estructura del ala maciza, para compensar la pérdida de espesor, pero esto de todas formas nos reduce el rendimiento estructural, que es la relación de la carga soportada por una estructura a su propio peso. Por ello es preciso llegar a un compromiso, que será más fácilmente alcanzable si se olvida la 3.ª condición, utilizando aleaciones especiales que soportan mayores esfuerzos de trabajo pero que, naturalmente, encarecen enormemente la construcción. De esta forma se llegan a construir alas con un espesor relativo del 3 por 100, lo que recibe el nombre de "cuchilla de afeitar". Esta similitud se hace más notable al utilizar perfiles supersónicos con bordes afilados.

Otra manera de disminuir la resistencia y retrasar el número de Mach de divergencia de fuerza, es utilizar alas cuya forma en planta posea flecha; o sea, que la línea que une los puntos 1/4 de las cuerdas forme un ángulo con la perpendicular al plano de simetría del aparato; la flecha podrá ser hacia adelante o hacia atrás. Esta última es más conveniente desde el punto de vista de estabilidad y por ello es la que se utiliza, aunque el primer avión a reacción que voló, el Ju 287 V-1, llevaba flecha hacia adelante (véase la fig. 2) en un intento de cumplir la regla del área de la que se hablará más adelante y que parece ser que se conocía ya en Alemania en 1944, aunque no se hubiera

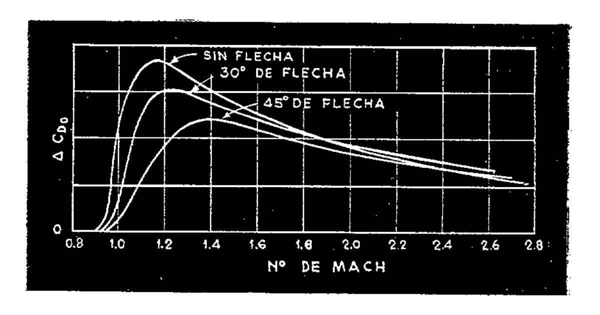


FIG. 3.

llevado a cabo la investigación suficiente, debido a la falta de túneles transónicos.

En la fig. 3 se muestra la variación del incremento de resistencia en función del nú-

mero de Mach con diferentes ángulos de flecha. Pero esto da lugar a velocidades de aterrizaje elevadas.

Otra forma de disminuir la resistencia, es la utilización de la regla del área, según la cual la resistencia de un avión es igual a la de un cuerpo de revolución con la misma área de la sección recta. Por ello es conveniente que el área de la sección recta del avión sea lo más parecida posible a la de un cuerpo de resistencia mínima. Pero es preciso tener en cuenta que esta regla sólo tiene aplicación en el régimen transónico. En la fig. 4 se comparan las áreas de la sección recta de los aviones ingleses Canberra y P-1.

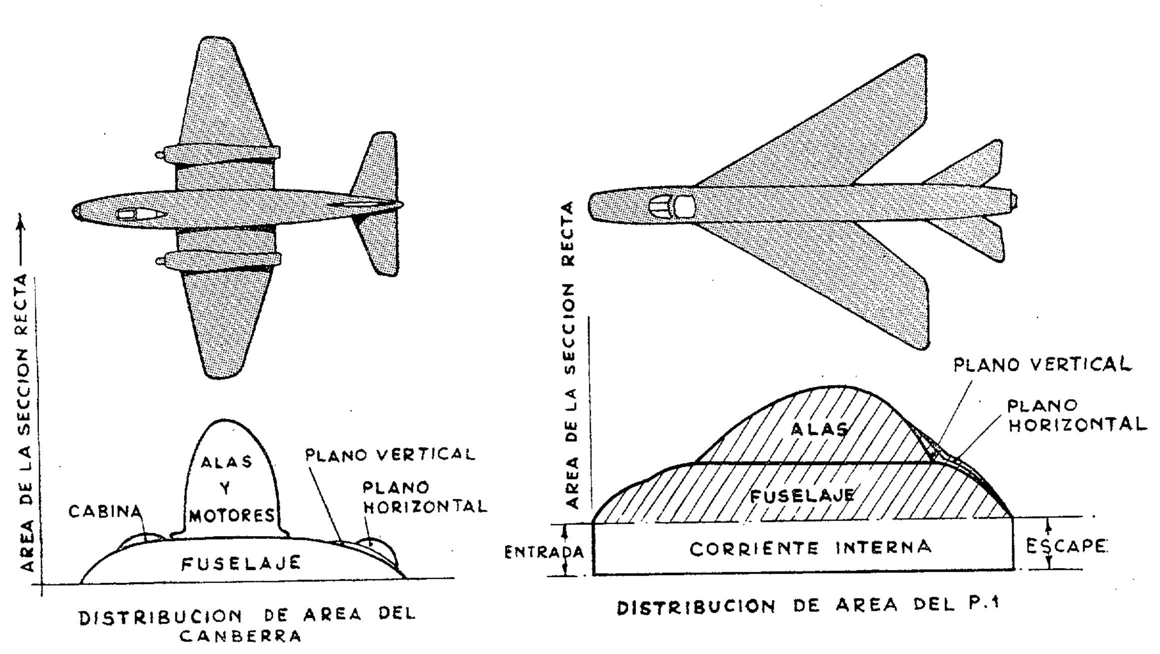


FIG. 4.

El primero, como es sabido, es un avión subsónico, y el segundo supersónico.

En la figura 5 se dan las formas de los cuerpos de revolución de resistencia mínima. La de arriba es la óptima para una relación longitud/diámetro dada y la de abajo para un volumen y una longitud dadas. Esto se desprende de las fórmulas que nos dan los incrementos de resistencia en la zona transónica. Por lo tanto, se comprende perfectamente que el Canberra no pueda ser transónico ya que se aparta mucho de estas formas debido a la protuberancia que representan las alas. Evidentemente esto podría mejorarse añadiendo sección recta al fuselaje, como se ha hecho con el F. 102, que de otra forma no podía haber sido supersónico. Está claro que en el caso del Canberra esto sería muy difícil. Además es preciso tener en cuenta que esto aumenta el volumen del avión, y observando las fórmulas de la fig. 5 se desprende que al no utilizar el cuerpo con el volumen V y la longitud l adecuadas (que es lo que se suele fijar para un avión) con incremento de resistencia de $21{,}3 \dfrac{V}{l^3}$, se obtiene un incremento de resistencia de $24 \left(1 + \dfrac{\Delta V}{V}\right) \dfrac{V}{l^3}$ (siendo ΔV el aumento de volumen debido al incremento de la sección recta del fuselaje, y ya que no se modifica el diámetro ni la longitud del avión primitivo l/d está fijado). Es corriente que el incremento de volumen que está constituído por formas huecas, independientes de la estructura del avión, y que no se pueden contar dentro del volumen V necesario, ya que éste es el que tiene el avión primitivo, sea de un 25 por 100 del volumen adecuado. Por ello se ve que el incremento de resistencia es de $30 \dfrac{V}{l^3}$, o sea, casi un 50 por 100 mayor que al diseñar el avión

originalmente para que se cumpla la regla del área.

También se ha tratado de disminuir la resistencia utilizando alargamientos pequeños,

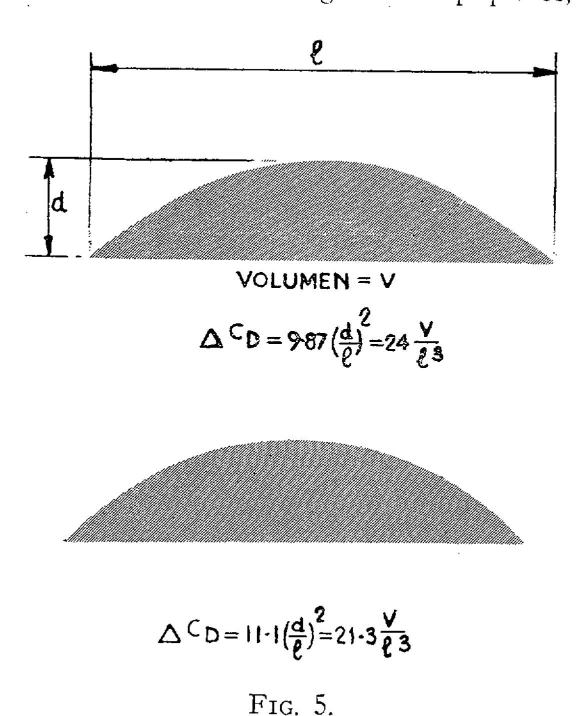


FIG. 5.

lo que conduce a obtener una distribución de velocidad a lo largo de la envergadura más constante, con lo que para una velocidad media dada (que es proporcional a la de avance) los valores máximos son más reducidos, y se alcanza más tarde la velocidad del sonido en algún punto del avión. El alargamiento bajo tiene la desventaja de aumentar mucho la resistencia inducida (lo que es muy perjudicial a bajas velocidades) y de disminuir la efectividad de los alerones (por tener un brazo menor). Por esto último, en algunos aviones rápidos no se colocan alerones en las alas, con la consiguiente mejoría del rendimiento aerodinámico de ellas, sino en la cola horizontal, haciendo que el timón de profundidad tenga un mando diferencial. Evidentemente el brazo del alerón en la cola es algo menor que en el ala de pequeño alargamiento, pero la diferencia se compensa ya que la superficie de mando puede ser mayor.

En todos los casos convendrá una superficie lo más pulida posible, ya que así se disminuye la resistencia debida a la compresibilidad y a la fricción.

A altitudes grandes, o en maniobra, las resistencias de forma e inducida podrán llegar a tener gran importancia. La inducida depende fundamentalmente del alargamiento y del estrechamiento del ala. Sería conveniente utilizar alargamientos altos a velocidades subsónicas (ya que a supersónicas el alargamiento tiene menos importancia) y grandes estrechamientos. Pero ya se ha visto que para reducir la resistencia de choque es preciso utilizar alargamientos bajos, y de esta forma nos enfrentamos con un dilema: disminuir la resistencia de choque o la inducida. A baja altitud y en vuelo sin maniobra, la primera es más importante que la segunda, por lo que generalmente se adoptan alargamientos bajos. Pero así a gran altitud, la capacidad de maniobra se ve muy limitada sobre todo a bajas velocidades. Esto viene agravado por el hecho de que a bajas velocidades el motor de reacción desarrolla mucha menos potencia. En la fig. 6 se indica la variación de la capacidad de maniobra a altitud constante de un caza supersónico con el número de Mach. La capacidad de maniobra la define con la aceleración normal medida, tomando como unidad la aceleración de la gravedad. Se observan dos máximos de maniobra, el primero corresponde al número de Mach de divergencia de fuerza y es anterior al gran incremento de resistencia debido a la compresibilidad. El segundo corresponde al número de Mach

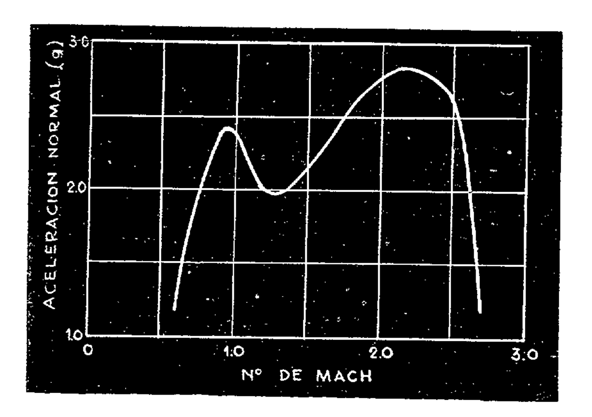
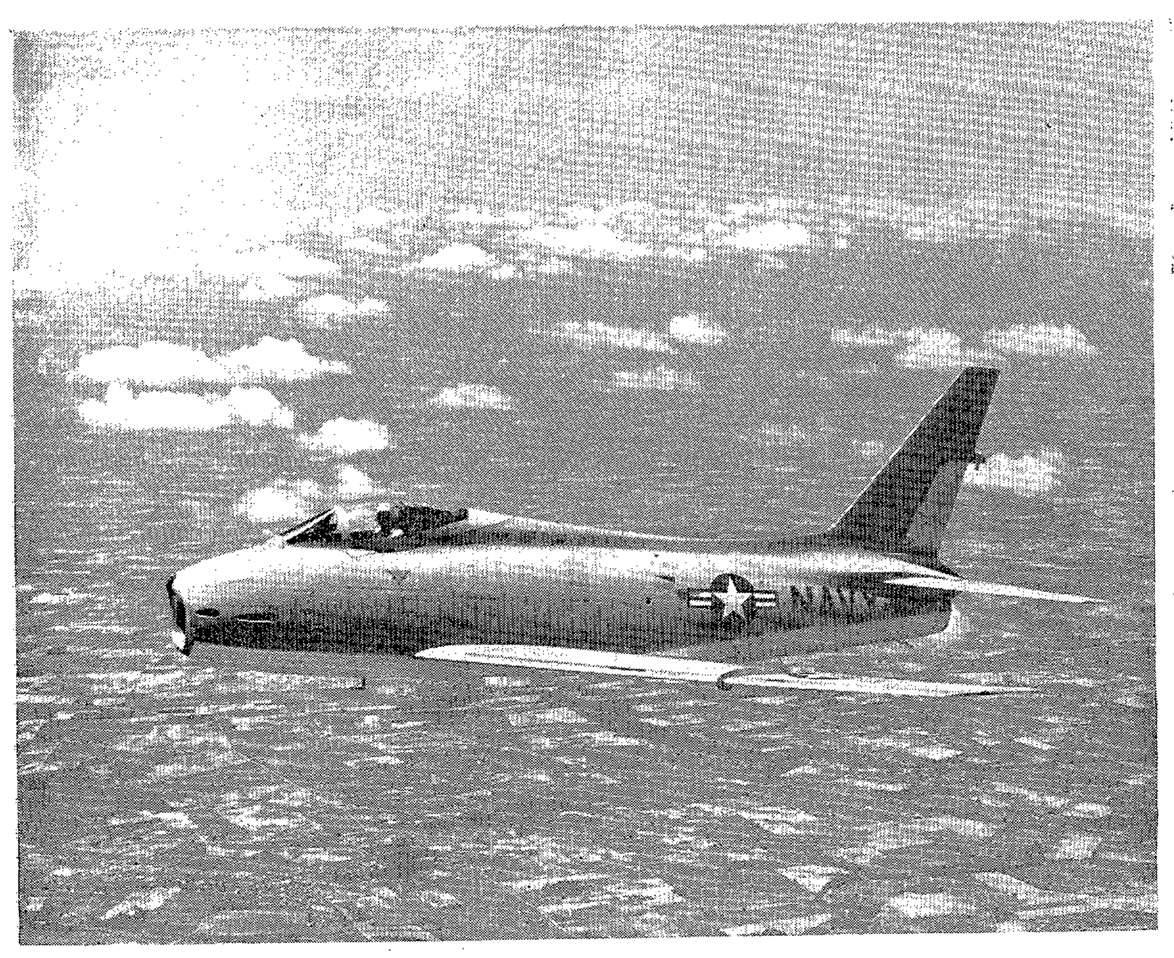


FIG. 6.

para el que el motor de reacción empieza a perder características. Por encima de este número de Mach debería utilizarse el estatorreactor o el motor-cohete. Se observa también que a bajas velocidades el avión no

puede apenas maniobrar, lo que hará más difíciles las operaciones de acercamiento al aeródromo. Esto presenta un problema insoluble, y que vuelve muy peligroso el despegue y el aterrizaje ya que, además, por estar



cerca del suelo no podrá maniobrar, perdiendo altitud (esto último, evidentemente, aumenta su capacidad de maniobra).

Otro tipo de resistencia que es importante para el avión de alta velocidad es la de compensación. Esta tiene tres efectos. El primero es que al deflectar la superficie de mando el perfil de la cola horizontal adopta una forma poco apta para el vuelo a altas velocidades, ya que produce grandes incrementos locales de velocidad tan favorables a la formación de ondas de choque. Para evitar esto se utiliza como superficie de mando toda la cola.

Al pasar del régimen subsónico al supersónico el centro de presión del ala se va atrás, con lo que aparece una gran tendencia a picar que se compensa con una sustentación negativa en la cola. A esto son debidos los otros dos efectos de la compensación: la resistencia inducida en la cola horizontal y el incremento de resistencia inducida debido al aumento de sustentación del ala necesario para equilibrar la fuerza de compensación, hacia abajo, de la cola. En muchas condiciones de vuelo la resistencia de compensación sólo representará un % bajo de la resistencia total del avión, pero a altitudes muy altas y con velocidades bajas, puede convertirse en un factor esencial, sobre todo en los aviones con longitud de cola pequeña, y mucho más en aviones sin cola.

3. Problemas de estabilidad y mando.

A altas velocidades, la estabilidad sufre variaciones muy importantes, debido al paso de la corriente subsónica a la supersónica.

Como es sabido, el centro aerodinámico (que coincide con el de presión, al utilizar perfiles simétricos, que es lo normal en aviones supersónicos) de una superficie sustentadora

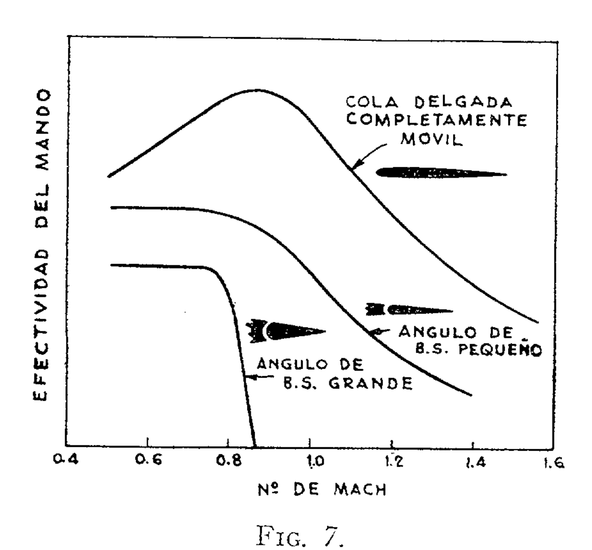


Fig. 7.

Efecto de la compresibilidad sobre la efectividad de los mandos.

en régimen subsónico, está aproximadamente al 25 por 100 de su cuerda. En cambio en régimen supersónico está al 50 por 100. Como es sabido, la estabilidad del avión puede medirse por su margen estático, que es la distancia existente entre el centro de gravedad (c. d. g.) y el centro aerodinámico (c. a.). Cuando el primero está delante se dice que el margen estático es positivo y el avión es estable. Ahora bien, hemos visto que el c. a. varía mucho de posición al pasar del régimen subsónico al supersónico. Y ahora nos enfrentamos con otro dilema: o colocamos el c. d. g. adelantado para tener estabilidad normal en el subsónico y exagerada en el supersónico, o lo ponemos atrasado, con lo que a velocidades supersónicas la estabilidad será normal, pero corriendo el riesgo de que haya inestabilidad en las subsónicas. Esto se resuelve dotando al avión de una estabilidad artificial, con lo que, aunque exista una inestabilidad inherente o demasiada estabilidad, esto no llega a hacerse sensible al piloto.

Si dotamos al avión de un mecanismo que al desplazarse aquél de su posición de equilibrio deflecte automáticamente el mando conveniente en forma que se oponga a dicho desplazamiento, se habrá conseguido una auto-estabilización artificial. Esto evidentemente lleva aparejada una mayor complicación para los mandos, y mayor probabilidad de avería.

El mando presenta también problemas. El mayor es la magnitud de los esfuerzos que debe desarrollar el piloto. Pero esto se remedia con la utilización del servo-mando o de mandos ayudados. En el primer caso, el piloto, para mandar el avión, acciona un sistema eléctrico o hidráulico que a su vez pone en marcha otro sistema que actúa directamente sobre los mandos. Por lo tanto, el piloto no siente nada de la resistencia que oponen los mandos al ser desplazados. Pero como esto le inhabilitaría para gobernar el avión, ya que no tendría una sensación clara de la maniobra que ha mandado, se le dota de una sensibilidad artificial.

En el caso de mando ayudado, el piloto sólo ejerce una parte del esfuerzo que exigen los mandos para su desplazamiento. En este caso no necesita sensibilidad artificial.

Un fenómeno que aparece en la zona transónica es la inversión de los esfuerzos en el mando, o sea que para picar debe desplazar la palanca hacia adelante, pero tirando de ella y viceversa. Esto es todavía peor que la inestabilidad, ya que aunque los desplazamientos del mando sean correctos es preciso aplicar la fuerza en sentido contrario. Por ejemplo, para encabritar es preciso llevar hacia atrás la palanca, empujándola en vez de tirar de ella, ya que si no la palanca iría hasta el tope.

Esto es debido a que los momentos de charnela de las superficies de mando cambian de signo. Esto se evita en parte utilizando como superficie de mando una superficie sustentadora completa, y no parte de ella.

También suele aparecer en la zona transónica una inversión de mando, o sea que, por ejemplo, para picar es preciso desplazar la palanca hacia atrás. Esto suele complicarse algunas veces con una deformación de la estructura del ala, que se opone al efecto debido a la deflexión del mando. Este último fenómeno depende exclusivamente de la rigidez de la estructura, y la velocidad (velocidad de inversión) para la cual empieza, es a veces transónico. Para evitar la pérdida de

efectividad del mando se utilizan también superficies sustentadoras completas como mandos. En la figura 7 se indica la variación de la efectividad para tres tipos de mando. Dos de ellos son mandos parciales, con distintos ángulos de borde de salida (b. s.), la tercera es un mando constituído por una superficie sustentadora completa. En cuanto a la pérdida de efectividad debida a deformación del ala, se remedia adoptando una estructura de ala más rígida o utilizando, como ya se ha indicado, los timones de profundidad para el mando del alabeo, o que la punta del ala sea enteramente móvil.

En el régimen transónico, en el cual, como se ha visto, el mando es precario, tienen lugar grandes variaciones del momento de picado. En la figura 8 se muestra la variación del coeficiente de momento del cabeceo Cmo. (proporcional al momento de cabeceo) con el número de Mach para un ala recta con un perfil casi simétrico (1 por 100 de curvatura). El signo positivo corresponde a un momento que tiende a encabritar al avión. Pero por otro lado, al existir en la zona transónica una disminución de sustentación (pérdida por choque), la cola recibe menos influencia del ala, con lo que la primera aumenta su sustentación y, por tanto, da lugar a un momento de picado mayor.

Estos dos efectos (el indicado por la figura 8 y el de la cola), son opuestos, ya que de la figura 8 se deduce que al entrar en el margen transónico (0,8 Mach) el momento de cabeceo del ala se hace menos negativo, tendiendo a ser de encabritado. Por ello, según predomine uno u otro efecto, o bien se obtiene bruscamente un gran momento de encabritado, que puede causar que el avión alcance solicitaciones peligrosas, que lleguen a romper la estructura, o bien grandes momentos de picado imposibles de compensar

Esta variación de momento de cabeceo se disminuye y se hace menos brusca al utilizar perfiles simétricos y delgados. Esta condición también es favorable para la disminución de resistencia.

En régimen supersónico, la deflexión de una parte de una superficie da una efectividad de mando muy pobre, ya que a estas velocidades dicha deflexión no produce ningún efecto en la parte de delante del eje de charnela. Por elló es preciso utilizar también superficies enteramente móviles.

A menudo los aviones supersónicos no disponen de cola. Esta se sustituye con unos flaps o alerones de borde de salida (elevones). Pero se ha visto que éstos tendrán una efectividad muy baja. Además dan lugar a unos problemas estructurales al crear una gran fuerza en el borde de salida, lo que tiende a torsionar el ala, y obliga a darle una gran rigidez a torsión. Este es un problema muy difícil de resolver, ya que la rigidez a torsión exige mayor peso de estructura. Pero es preciso recordar que aunque la rigidez a flexión sea proporcional al espesor del ala, la rigidez a torsión lo es a la cuerda y al espesor del revestimiento. Al utilizar alas en delta se dispone en la zona central de una cuerda muy grande, que facilitará la obtención de la rigidez a torsión adecuada.

Ligado al problema de la estabilidad existe el del bataneo (buffeting). Su efecto es limitar la maniobrabilidad del avión. En la figura 9 se muestra esta limitación, para tres diseños distintos, en altitud. Uno es con ala muy espesa, y corresponde a un avión típico de baja velocidad. El segundo a un reactor

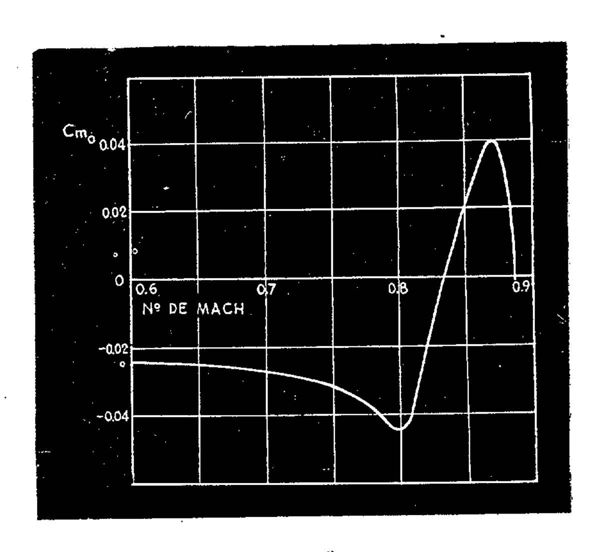


FIG. 8.

Efecto típico de la compresibilidad sobre el momento de picado.

de alta velocidad subsónico, y el tercero a un avión verdaderamente supersónico. Se observa que el reactor de alta velocidad tiene su maniobrabilidad muy restringida, debido a que por debajo de un número de Mach de 0,7 la maniobrabilidad viene limitada por

la entrada en pérdida y por encima por el bataneo.

Es fundamental conocer en un avión de este tipo (reactor subsónico) los límites de maniobra, que en todos los aparatos se incluyen entre los datos del manual de vuelo. De esta forma el piloto sabe qué maniobra puede realizar a cada velocidad. Para ello entre los instrumentos se incluye un acelerómetro, que unido al indicador de Mach garantizan al piloto una seguridad de vuelo.

Se retrasan y disminuyen los efectos de bataneo utilizando perfiles delgados simétricos y alas en flecha.

4. Calentamiento aerodinámico.

En realidad no se puede hablar de barrera térmica, ya que los problemas presentados por el calentamiento aerodinámico se amplifican al aumentar la velocidad.

Debido a la viscosidad, las partículas de aire adyacentes a la superficie exterior del avión tiene la misma velocidad que éste. A medida que nos alejamos de la superficie del avión la velocidad de las partículas disminuye hasta llegar a alcanzar una velocidad nula en la zona no perturbada por el vuelo del aeroplano. Por lo tanto, las partículas que

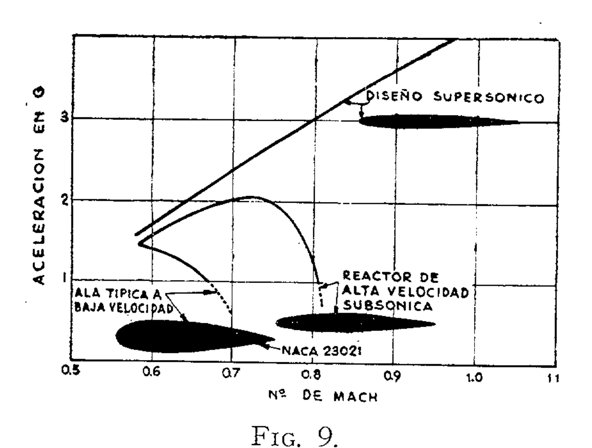


Fig. 9.

Limitaciones de la maniobrabilidad a gran altitud.

están en contacto con el avión han adquirido una energía cinética, y esta energía se la ha suministrado el propio avión. Pero esto lo ha hecho por medio de un mecanismo tal que al mismo tiempo que dicha energía cinética comunicaba una energía calorífica igual a ella. O sea que la temperatura de las partículas en contacto con el avión es proporcional al cuadrado de la velocidad. En la

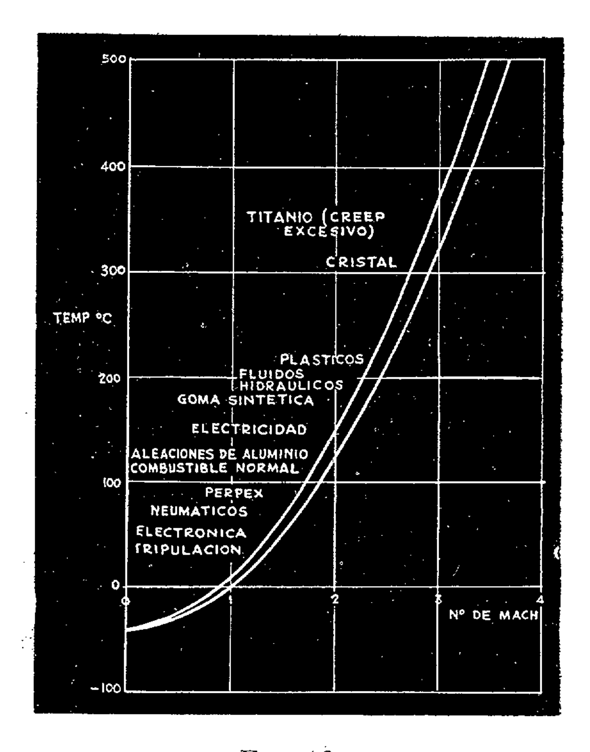


Fig. 10.

Temperaturas máximas en la estratosfera.

figura 10 se representa la temperatura alcanzada de esta forma en la estratosfera (curva superior). Pero debido a diversos factores las superficies exteriores del avión tendrán una temperatura menor, excepto en la proximidad de los motores, o de otras fuentes internas de calor. La figura 10 muestra también la temperatura máxima (curva inferior), que pueden alcanzar las superficies del avión, aun si poseen un alto grado de pulido para reducir los efectos de la radiación.

Los revestimientos metálicos alcanzarán estas temperaturas en pocos segundos. Pero el interior de los grandes componentes estructurales o los materiales no metálicos tardarán muchos minutos en alcanzarlos. Este retraso aumenta en forma aproximadamente inversa a la densidad ambiente, y es, por tanto, muy interesante a gran altitud. Por

ello un método económico de protección de muchos elementos delicados en un caza o en un proyectil dirigido que tienen una autonomía limitada será de aislarlos en vez de refrigerarlos. Pero esto será poco factible cuando la autonomía sea mayor y cuando se trate de componentes del avión que desprendan ellos mismos calor.

En la figura 10 se indican los límites de temperatura que pueden alcanzar ciertos materiales y componentes del avión. Naturalmente, la tripulación es la que resiste menos la temperatura, y por ello es preciso dotarla de trajes acondicionados para resistirlo.

A velocidades subsónicas la refrigeración por toma dinámica es suficiente, pero no ocurre lo mismo a supersónicas. A estas velocidades es preciso utilizar otros procedimientos. El más sencillo es tomar aire del compresor del motor, hacerlo pasar por un cambiador térmico, por el que pasa también aire de una toma dinámica y hacerlo expansionar en una turbina. Se mejora la refrigeración con dos turbinas o bien intercalando un hervidor de agua. También se puede utilizar el exceso de calor para calentar el combustible.

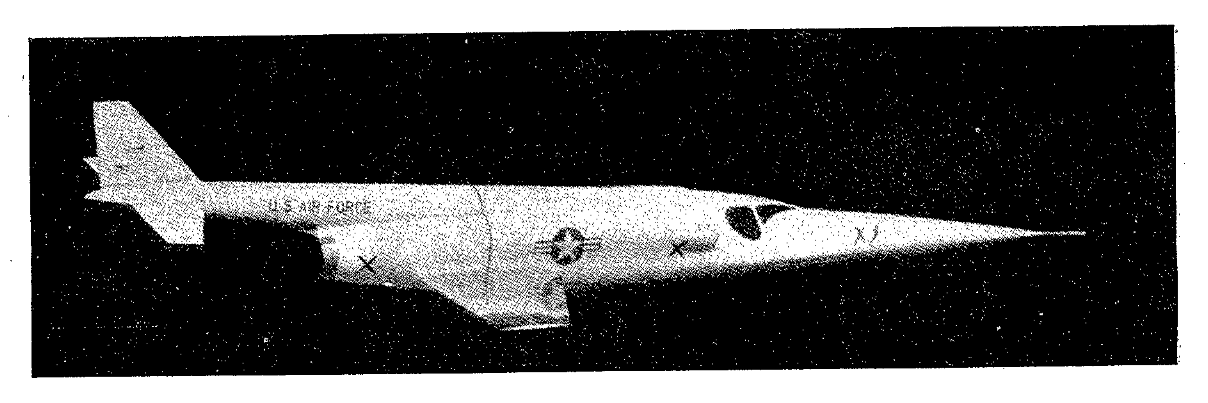
De todas formas se puede utilizar parte de la energía del motor en lograr una refrigeración adecuada, pero esto obliga a utilizar una planta motriz mayor con sus inconvenientes de aumento de peso, y de mayor complejidad. Además, a ciertas velocidades esto llega a ser totalmente prohibitivo debido a la gran cuantía de refrigeración necesaria.

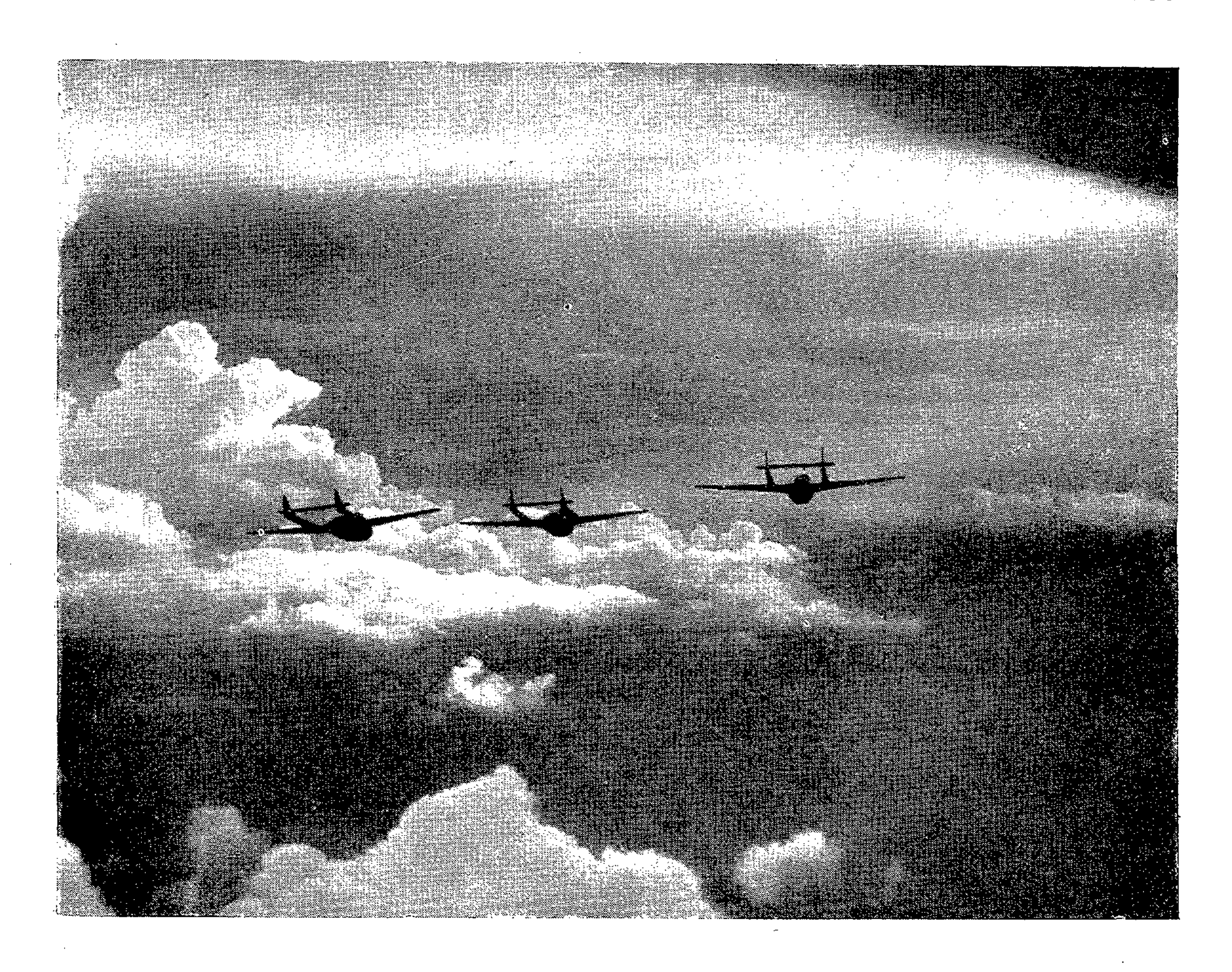
Por lo dicho anteriormente es conveniente reducir a un mínimo lo que se deba refrigerar. Según vemos en la figura 10, si se utilizan aleaciones de aluminio para pasar un número de Mach de 2, es preciso refrigerar la estructura del avión, lo que supone un volumen considerable. Por ello se ha tratado de encontrar materiales que soporten temperaturas mayores. Ya se había trabajado en este sentido para obtener materiales que soportasen las elevadas temperaturas de los motores de reacción. Pero, por ejemplo, las aleaciones de cobalto y molibdeno, que tanta utilidad tienen en estos últimos, deben investigarse más profundamente respecto a su posible utilización en estructuras de aviones.

Las aleaciones de titanio, de coste elevadísimo (pero ya nos hemos olvidado por completo de la condición tercera de proyecto), se pueden utilizar hasta temperaturas bastante por debajo de los 350º indicados en la figura 10.

Actualmente se está desarrollando una gran labor de investigación para tratar de penetrar más profundamente en el reino térmico, o como se dice corrientemente, empujar la barrera del calor. Las directrices son las indicadas anteriormente.

Pero la aerodinámica y las potencias disponibles hacen posible el vuelo a números de Mach elevados, más allá del límite permitido por la técnica de refrigeración y los materiales. Para resolver este problema se ha ideado una solución inspirada en la propia Naturaleza. Se recubre la aeronave de una capa metálica, de un espesor determinado, que se va fundiendo, sirviendo de protección al interior. Así se puede decir que la autonomía de una aeronave viene determinada por el espesor de su revestimiento, algo así como si fuera un zapato. Esto se utiliza únicamente para proyectiles más o menos dirigidos. Se puede decir que en el caso de que se utilizara en aeronaves tripuladas, el piloto sabría de una forma automática cuándo se había terminado la autonomía, y además el proyectista se libraría de un gran problema: el lanzamiento de la cabina.





La turbulencia en las tormentas

Por PEDRO RODRIGUEZ GARCIA PRIETO
Meteorólogo.

Creemos de singular importancia el conocimiento por los pilotos de las condiciones de vuelo a través de las nubes tormentosas, por las dificultades que ello entraña, pues a pesar de los últimos adelantos de la técnica para detectar tormentas, la mayor fortaleza, velocidad, techo y medios auxiliares de navegación con que están dotados los modernos aviones, es muy probable que en alguna ocasión se vea el piloto en la necesidad de atravesar una zona tormentosa, siendo de vital importancia el conocimiento de los peligros que le acechan para procurar evitarlos o, por lo menos, reducirlos en lo posible. Los tres peligros principales que encontrará el piloto en su vuelo a través de una tormenta, además de todos los inherentes al vuelo sin visibilidad, son: turbulencia, engelamiento y fenómenos eléctricos. Hemos procurado citarlos por orden de importancia, ya que si bien los dos últimos la tienen, es la turbulencia la que, según las últimas estadísticas, produce el mayor número de accidentes, que son debidos, en parte, a defectos en el material y, en parte, a defectos de pilotaje. Los primeros pueden determinar la pérdida o deterioro de parte de la estructura del avión por los esfuerzos que debe soportar, correspondiendo a las casas construc-

toras su estudio; pero los defectos de pilotaje son únicamente atribuibles al piloto falto de conocimientos de las condiciones de vuelo en tormentas, unas veces, y sobrado de nervios en otras. Vamos, pues, a hacer un breve estudio de la turbulencia en las tormentas, para lo que se necesita una idea fundamental de la estructura y desarrollo de las mismas, que daremos a continuación, haciendo uso de los datos obtenidos por The Thunderstorm Project, trabajo realizado en colaboración por el Weather Bureau, la U. S. A. F., la Navy el N. A. C. A., etc. En esta operación de conjunto tomaron parte aviones P-61C, Black Widow, que, volando a través de tormentas llevando instrumentos especiales, suministraron un conjunto de datos que, unidos a los suministrados por los radiosondas, rawin, radar, estaciones de superficie, etc., hicieron posible un detallado estudio sobre la estructura y desarrollo de las tormentas.

Estructura de las tormentas.—Comúnmente se entiende por tormenta una masa nubosa en la que tienen lugar fenómenos eléctricos directamente observables, que a su paso suele producir lluvia y granizo, todo ello acompañado por una sinfonía de truenos como música de fondo.

Una tormenta está constituída por un conjunto de nubes de tipo cumuliforme, cuyo origen está en las corrientes verticales ascendentes que se producen en determinadas circunstancias, tales como el calentamiento de las bajas capas de la atmósfera en contacto con el suelo, la llegada de un frente frío, la elevación forzada de una masa de aire al remontar una montaña, etc., recibiendo el nombre de tormentas de calor, de frente frío, orográficas, etc., respectivamente. En todos estos casos de existencia de corrientes ascendentes es indispensable que la atmósfera presente inestabilidad, ya sea efectiva o latente, para que la corriente ascendente produzca el "disparo" de la tormenta.

El ciclo de vida de una de estas nubes cumuliformes, que reciben el nombre de células de tormenta, por estar ésta constituída por el conjunto de aquellas, es como sigue:

Primeramente aparece una nubecilla blanca, llamada cúmulo, que va creciendo paulatinamente en extensión y en desarrollo vertical, convirtiéndose más tarde en una nube más potente, que recibe el nombre de cúmulo congestu, cuya base suele estar situada a unos 1.000 metros de altura sobre el suelo y su cima puede alcanzar los 8.000 metros. Este estado es lo que llamaremos *estado cúmulo* o *estado inicial* y se caracteriza por la existencia exclusiva de una corriente ascendente en el interior de la nube que, arrancando del suelo, rebasa su cima. Advertimos que pueden existir cúmulos sin que por ello se produzca tormenta, pues para ello son necesarias unas condiciones especiales que pueden no existir en presencia del cúmulo.

Si la inestabilidad es lo suficiente fuerte, la nube continúa desarrollándose verticalmente, dando lugar a un cumulonimbo, cuya cima puede alcanzar los 11.000 metros de altura, estando constituída por cristales de hielo. Este estado lo llamaremos *estado maduro*, pues en él la nube ha alcanzado su pleno desarrollo. En este estado se ha observado por medio del radar una gran concentración de agua a una altura de unos 15.000 pies, que refleja las ondas centimétricas con gran facilidad. Esta gran concentración de agua hace que las gotas de agua de que está constituída la nube adquieran mayor tamaño, llegando un momento en que las corrientes ascendentes existentes en la nube no son suficientes para mantenerlas en suspensión, y entonces comienzan a caer, produciendo la lluvia. Esta gran cantidad de agua que cae arrastra a su paso una cantidad considerable de aire, produciendo una corriente descendente, débil al principio, pero que va creciendo paulatinamente. Con la aparición de la lluvia la nube entra en un nuevo estado, que llamaremos *estado de disipación*, caracterizado por la existencia casi exclusiva de corrientes descendentes. Esta masa de aire que desciende provoca la entrada lateral de nueva masa de aire que, en contacto con agua líquida, se satura, enfriándose y cayendo, por lo que aparece bajo la nube una masa fría que tiene todos los caracteres de un verdadero frente frío y que se comporta como tal.

A partir de este momento la nube va deshaciéndose por su parte inferior, disminuyendo la intensidad de lluvia, así como la de la corriente descendente, llegando un momento en que cesa por completo, quedando solamente la parte superior de la

nube, que queda a la deriva confundiéndose con una masa cirrosa.

Este es, a grandes rasgos, el desarrollo de una tormenta típica.

La extensión y forma de las tormentas varían considerablemente, pues mientras que una tormenta de calor de carácter local tiene un contorno más o menos redondeado con un diámetro que oscila por término medio entre los 10 y los 15 kilómetros y que está formada por unas 6 u 8 células en constante evolución, una tormenta de frente frío se extiende a lo largo del frente, teniendo como consecuencia una forma muy alargada y mucha más extensión.

Las células suelen tener un diámetro entre 1 y 7 kilómetros y están separadas por distancias que oscilan entre 1 y 3 kilómetros.

Corrientes de aire existentes en una tormenta.

En la figura 1 puede observarse la circulación de aire en los distintos estados de desarrollo.

En el *estado cúmulo* existe solamente una corriente ascendente, tanto más intensa cuanto más nos acercamos a la cima, que suele estar situada a unos 8.000 metros sobre el suelo. Advertimos que un cúmulo corriente no alcanza esta altura, pero en este caso concurren unas condiciones que no son las corrientes.

Esta corriente ascendente está compensada por una suave corriente descendente alrededor de la nube y su valor oscila entre 1 m./seg. en las células poco desarrolladas y unos 30 m./seg. en las bien desarrolladas.

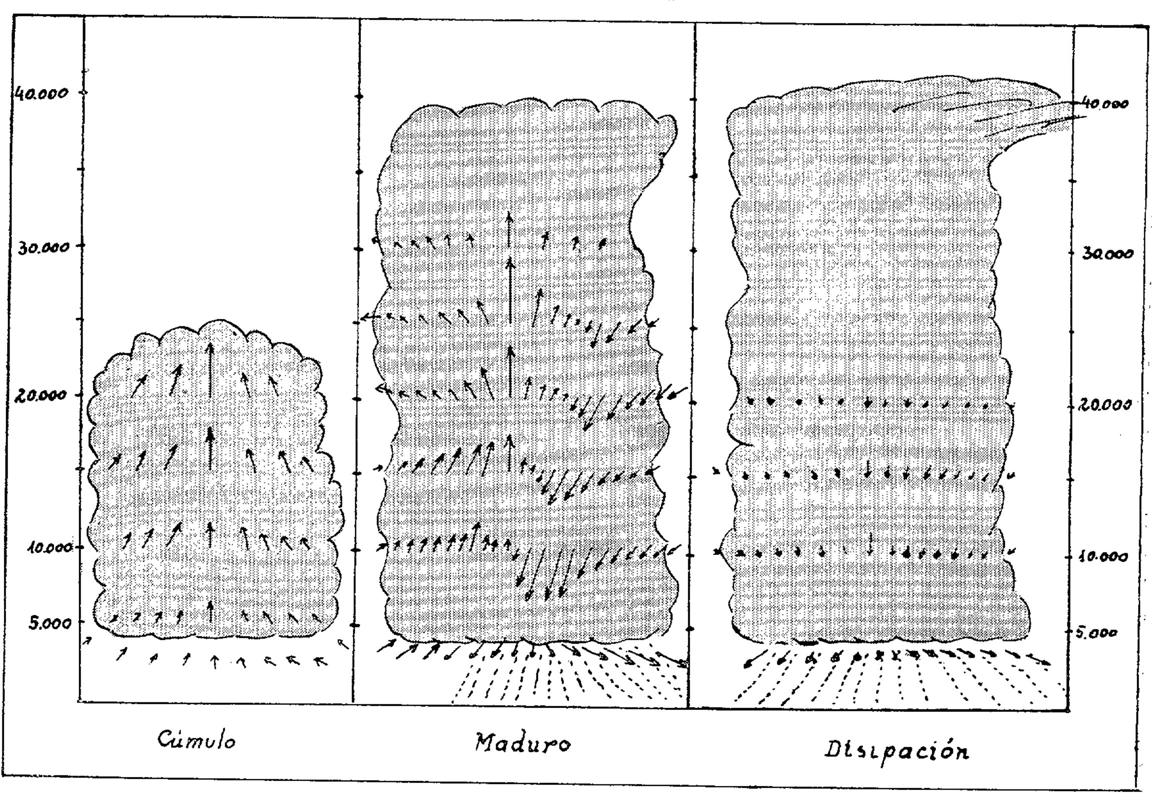


Fig. 1.

En el *estado maduro* de la nube nos encontramos con corrientes ascendentes y descendentes, débiles estas últimas en un principio, pero que van ganando en intensidad y en extensión hasta ocupar toda la parte inferior de la nube. En este estado se encuentran velocidades ascendentes que pueden llegar a valer 30 m./seg., mientras que las descendentes no pasan de los 15 metros/seg., si bien lo corriente es que ambas sean inferiores a los valores dados para cada una de ellas.

Las máximas corrientes ascendentes se encuentran a unos 25.000 pies de altura, mientras que las máximas descendentes están localizadas en los bajos niveles de la nube. Alrededor de los 15.000 pies de altura encontramos una zona en la que ambas corrientes tienen igual intensidad, siendo esta región la que presenta la máxima intensidad en las corrientes horizontales.

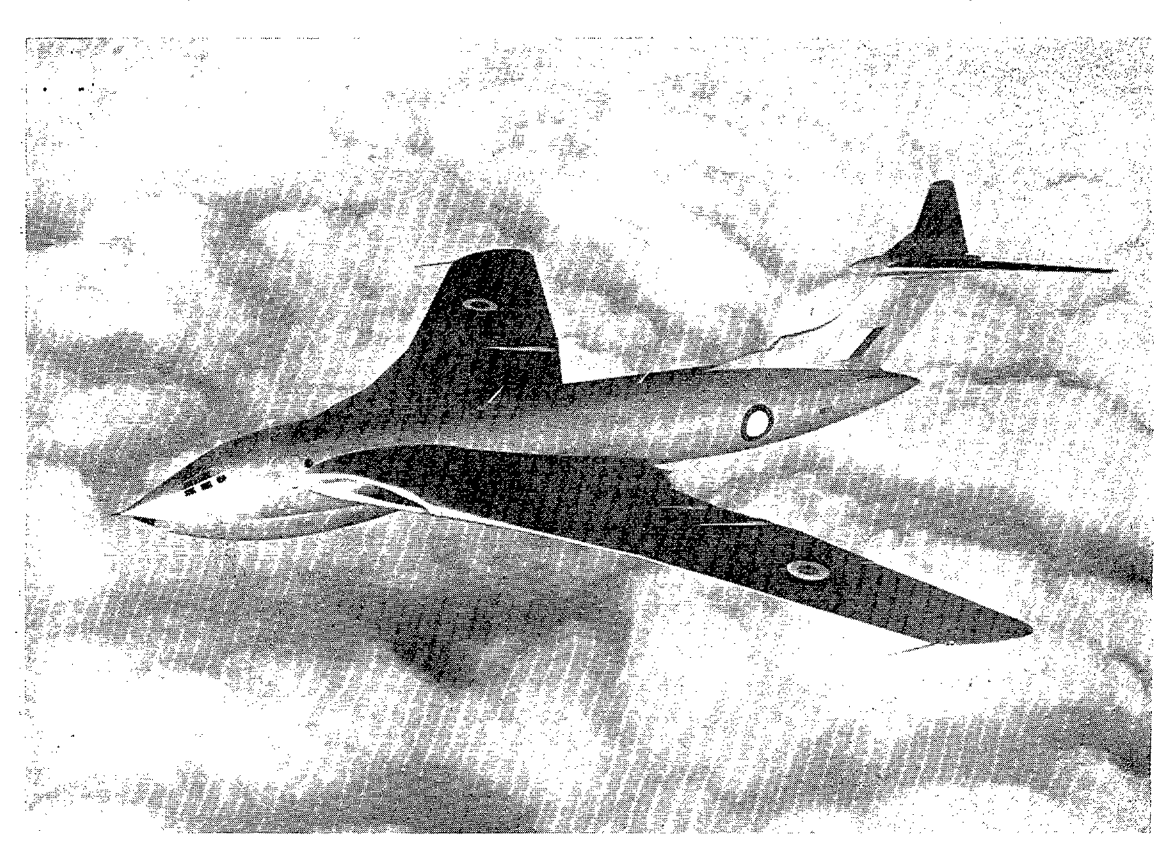
En el *estado de disipación* sólo encontramos una suave corriente descendente que es mayor en los bajos niveles de la nube y casi inapreciable en su zona media. Por encima de los 25.000 pies de altura se encuentra una zona de movimiento caótico con velocidades inferiores a los 10 pies por segundo.

Estas son las corrientes de aire existentes a lo largo del desarrollo de una tormenta, a partir de las cuales vamos a basar todo el estudio de la turbulencia, teniendo en cuenta que no solamente existen corrientes en el interior de las células, sino a su alrededor, lo cual nos complica el estudio.

Además de las corrientes verticales antes descritas existen masas girando alrededor de un eje que puede tener cualquier dirección, que son producidas por las mismas corrientes verticales y se encuentran entre ellas. Estos torbellinos tienen su importancia, pero los más bruscos "meneos" son los producidos por las corrientes verticales.

Origen de la turbulencia y su medida.

En lenguaje aeronáutico corriente se dice que hay turbulencia cuando el avión sufre desplazamientos más o menos violentos en su vuelo sin la intervención del piloto, que reciben el nombre genérico de "meneos". Estos desplazamientos pueden ser verticales u horizontales, conservándose el avión paralelo a sus tres ejes, pero también puede girar alrededor de los mismos ejes lo que motiva un cambio de rumbo, un alabeo o un cabeceo. Vemos, pues, que la turbulencia puede afectar de forma muy compleja la posición del avión.



Siempre que en un campo de velocidades atravesado por un avión exista una discontinuidad, éste se verá sometido a una aceleración, que es precisamente lo que el piloto "siente", siendo, por tanto, mayores los meneos cuanto mayores sean estas discontinuidades.

Si un avión se encuentra volando a un régimen constante y a una altura determinada y entra inadvertidamente en una ascendencia, el avión se verá bruscamente impulsado hacia arriba y el piloto se sentirá impulsado hacia abajo. Al cabo de un cierto tiempo, muy pequeño, el avión habrá adquirido la velocidad ascensional propia de la corriente que atraviesa y entonces el piloto no sentirá si sube o baja, y únicamente las indicaciones del variómetro le indicarán que está ganando altura. Al terminar este campo de ascendencia, el avión dejará de ganar altura, lo cual equivale a que el avión se ha visto sometido a una aceleración dirigida hacia abajo y el piloto se sentirá desplazado hacia el techo de la carlinga. Exactamente lo contrario ocurriría en una corriente descendente.

Al entrar en un campo de corrientes horizontales, el avión sentirá nuevas aceleraciones, que serán acusadas por el piloto, desplazándose en sentido contrario con relación al avión.

Es natural que cuanto más fuertes sean los contrastes entre las velocidades de las corrientes ascendentes y descendentes, tanto mayores serán los "meneos" verticales, y cuanto más frecuentes sean éstos, tanto más incómodo será el vuelo. Interesa, pues, el estudio de la magnitud de las aceleraciones sufridas así como la frecuencia con que se presentan. Este estudio fué realizado por medio de aviones P-61C que, equipados con registradores especiales instalados a bordo por el N. A. C. A. registraron tanto las corrientes de aire como las aceleraciones sufridas por el avión.

Digamos de paso que además de las corrientes antes citadas se encuentran en un vuelo entre tormenta masas de aire girando alrededor de un eje que puede tener cualquier dirección, las cuales se encuentran siempre asociadas a las corrientes verticales y horizontales que son su causa y producen los giros del avión sobre sus ejes antes citados.

Planteado cualitativamente el problema, lo estudiaremos ahora cuantitativamente, para lo cual haremos uso de los datos publicados por el Headquarters Air Weather Service.

CUADRO I

Máxima velocidad efectiva de racha en pies/seg.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
43,0								1							
35-42,9											1				
33-34,9								1	1						
31-32,9								1							
29-30,9						1	1		1						
27-28,9			1			3				1					
25-26,9			1			1	3		1						
23-24,9		1	1	1	1		1	1	1	2					
21-22,9					1	3	4	3				1			
19-20,9			1		1	5	2	4	3	3	2				
17-18,9				3	3	3	7	8	3		2	2			1
15-16,9	1	2	4	5	8	8	4	12	9	6	1		2	1	1
13-14,9	5	2	8	8	12	17	10	12	6	5	4		1		
11-12,9	2	20	18	21	34	16	14	12	6	1	2	3			
9-10,9	9	20	22	24	30	26	25	15	7	7	2	3			
7- 8,9	23	49	52	42	39	35	20	15	8	2					
5- 6,9	60	70	71	46	28	23	9	12	3	4					
3- 4,9	146	98	53	37	12	9		1	1						
1- 2,9	80	22	9	3											

Total casos, 1.671

Número de rachas por 1 Km. de travesía en tormenta.

Clasificación de la turbulencia.

Los aviones que intervinieron en el Thunderstorm Project, además de estar dotados de todos los instrumentos que pudiéramos llamar "standard" en un vuelo sin visibilidad, tales como altímetro, variómetro, horizonte artificial, indicador de virada, etc., llevaban radioaltímetro para conocer en cada momento su altura sobre el suelo, un acelerómetro, un altímetro-taquímetro de cápsula y un registrador de los movimientos del timón de altura efectuados por el piloto. Las indicaciones de todos los instrumentos eran registradas fotográficamente por medio de tomavistas especiales instalados a bordo. De esta manera se pudieron obtener registros de todos los cambios de altura, aceleraciones, etc., de forma precisa.

Todos los instrumentos citados son familiares para el piloto, menos los tres últimamente indicados. El acelerómetro, como su nombre indica, medía las aceleraciones producidas por las rachas de aire verticales, midiendo únicamente aceleraciones verticales. El altímetro-taquímetro es un aparato doble compuesto por un altímetro aneroide y un medidor de presión dinámica calibrado en velocidades del avión con respecto al aire, todo ello en el mismo instrumento. Y el registrador de los movimientos del timón de altura por parte del piloto estaba acoplado a los cables de transmisión de dicho timón y registraba las acciones del piloto para poder separar en tierra, después del vuelo, los cambios de altura producidos por las corrientes de aire y las inducidas por el piloto involuntariamente.

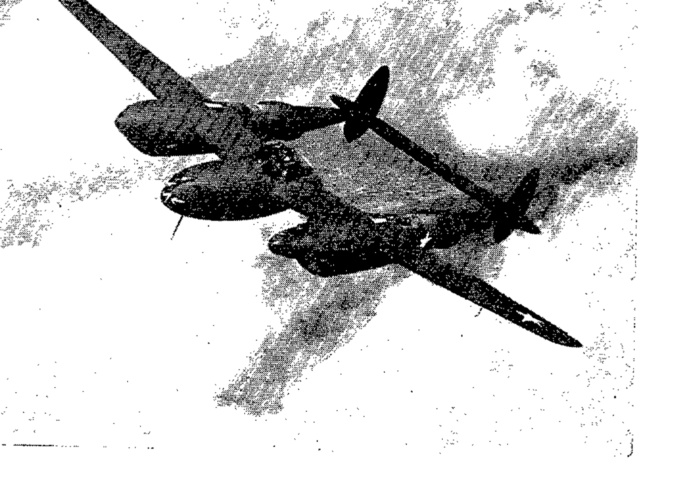
Los aviones estaban en contacto permanente con tierra, y en caso de que algo marchara mal, lo comunicaban a la base por medio de un canal especial y desde allí se comunicaba al piloto la dirección a seguir para salir rápidamente de la tormenta.

CUADRO II

Máxima velocidad efectiva de racha en pies/seg.	ALTURA DE VUELO EN PIES					TOTAL
	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	
0- 4	736	1.053	1.219	812	622	4.442
4- 8	470	798	850	527	285	2.930
8-12	231	474	527	345	200	1.777
12-16	88	234	226	168	92	809
16-20	22	88	95	63	38	306
20-24	7	37	36	24	14	118
24-28	0	5	12	6	12	40
28-32	0	5	6	2	2	15
32-36	0	2	2	2	1	7
36-40	0	0	2	1	0	3
40-44	0	0	1	0	0	1
Número total de casos.	1.559	2.695	2.976	1.949	1.266	10.446

De todos los datos registrados, solamente nos vamos a ocupar de las aceleraciones verticales y de los cambios de altura producidos por las corrientes verticales. Pero antes vamos a introducir un concepto nuevo que emplearemos con mucha frecuencia: velocidad efectiva de la racha. Recibe este nombre la componente vertical de una racha tal que produjera en el avión una aceleración dada. O sea, que en vez de usar aceleraciones, usaremos las velocidades efectivas correspondientes, advirtiendo que siempre que digamos "velocidades efectivas" entenderemos por tal velocidades efectivas de las rachas, deducidas de las aceleraciones producidas en el avión.

Por tanto, para medir la turbulencia y clasificarla, usaremos las velocidades efec-



tivas y la frecuencia de las rachas, que es lo mismo que medir la magnitud del "meneo" y la frecuencia con que éstos se presentan, pues precisamente la velocidad efectiva es directamente proporcional a la aceleración producida.

Estableciendo comparaciones entre los datos obtenidos por los instrumentos colocados a bordo y la información suministrada por los pilotos que intervinieron en los vuelos, se ha llegado a la conclusión siguiente: una turbulencia es ya "fuerte" cuando la mayor velocidad efectiva registrada excede de 15 pies por segundo y en el mismo tiempo la frecuencia de las rachas es superior a 8 por 1 Km. de travesía de tormenta. Cuando en vez de considerar solamente una travesía de 1.000 metros, la región bajo consideración se extiende a una travesía completa de la tormenta, se considera la turbulencia como fuerte, cuando la media de las máximas velocidades efectivas registradas es superior a 8 pies/seg. y su frecuencia superior a 4 en 1 km. de recorrido.

Está clasificación fué hecha por los pilotos que intervinieron en este trabajo, todos ellos experimentados, y, por tanto, digna del mayor crédito.

Es, por tanto, de suma importancia medir la frecuencia de las sacudidas.

En el cuadro I damos los valores encontrados de velocidades efectivas, así como la frecuencia con que se presentan un determinado número de veces por 1.000 metros de travesía.

Se observa que para velocidades efectivas superiores a 8 pies/seg. es muy probable una frecuencia superior a los cuatro "meneos" por 1.000 metros de travesía, lo cual es natural, pues se trata de una tormenta en pleno período de actividad.

En el cuadro citado hemos separado las velocidades efectivas inferiores a 8,9 pies/segundo con una frecuencia igual o inferior a 4, que según la anterior clasificación puede considerarse como límite entre la turbulencia fuerte y la moderada. Estos casos suman un total de 841, que es casi exactamente la mitad de los 1.671 registrados en total, lo que nos dice que en una tormenta típica la mitad de los "meneos" son de turbulencia fuerte, tanto por su magnitud como por su frecuencia.

Distribución de turbulencia en la altura.

Al estudiar las corrientes de aire en el interior de las células tormentosas, vimos que a cada altura le correspondía una velocidad para cada tipo de nube, luego es natural que con la turbulencia ocurra algo parecido.

En el cuadro II reflejamos el resultado de la experiencia, relacionando el número de "meneos" con la velocidad efectiva de las rachas que los produjeron y la altura a que fueron encontrados.

Hemos de advertir que no se hace distinción alguna entre el tipo de nube a través de la cual se voló, pues se supone que se hizo atravesando el conjunto de nubes que forma la tormenta. De aquí que los datos sean tan dispersos. A pesar de ello, se nota un aumento de la turbulencia alrededor de los 15.000 pies y una disminución en niveles inferiores a 5.000 pies y superiores a 25.000 pies.

Volviendo a la figura 1, en la que mostrábamos las corrientes de aire, veremos que a los 15.000 pies aparece un máximo contraste entre las corrientes ascendentes y las descendentes, en la nube en estado de madurez y una corriente ascendente bastante fuerte en el estado cúmulo. A esto hay que añadir las corrientes horizontales, que son máximas a esta altura en la nube tipo maduro, lo que contribuye a la formación de los torbellinos citados.

La disminución de la turbulencia por debajo de los 5.000 pies se explica por sí sola con sólo observar la figura 1, pues a esta altura en todos los estados de desarrollo las corrientes son relativamente débiles y dirigidas en el mismo sentido en los

estados inicial y final y únicamente coexisten las de ambos sentidos en la nube en estado maduro. Las nubes en este estado deben presentar lógicamente una mayor turbulencia por la mayor disparidad y velocidad de sus corrientes, y por la existencia en mayor escala de torbellinos. Como dijimos, este tipo de nube se reconoce por su mayor cantidad de agua en suspensión y por la caída de lluvia bastante intensa.

La disminución de la turbulencia sobre los 25.000 pies se explica fácilmente por la existencia de una zona, en el estado de disipación, de movimiento caótico sumamente débil, y en los otros dos estados, de una corriente ascendente casi pura, aunque en el estado maduro pudiera aparecer a esa altura el límite superior de la corriente descendente.

Velocidades encontradas para las corrientes verticales.

Tratamos en este caso de las corrientes registradas en las tormentas que, según veremos más adelante, fueron medidas en gran parte por los aviones. Estas corrientes están dirigidas hacia arriba en los estados iniciales y hacia abajo en los finales. Ambas suelen durar de quince a treinta minutos, si bien durante este tiempo pueden variar considerablemente en intensidad y en su distribución en altura.

En general, la velocidad de las corrientes suele ser superior a las velocidades efectivas correspondientes.

Un avión volando a régimen constante y a un nivel determinado, al entrar en una corriente ascendente experimenta una subida, y si no se tocan para nada los mandos y la corriente actúa durante un cierto tiempo, suficiente para que el avión adquiera la velocidad ascendente de la corriente, midiendo el desplazamiento vertical y el tiempo empleado podremos conocer la velocidad media de la corriente ascendente. Es natural que si durante este intervalo de tiempo el avión pica o encabrita, el resultado será falso.

Así se midieron corrientes de aire verticales, pero aunque los pilotos estaban instruídos especialmente en el vuelo instrumental y en el uso mínimo de los mandos, resultaron válidos un porcentaje muy pequeño de datos, lo cual se comprobó al comparar en tierra los registros obtenidos.

En el cuadro III damos un resumen de los datos encontrados y considerados válidos, referentes a las velocidades encontradas para las corrientes verticales a diferentes alturas y la frecuencia con que éstas se presentaron.

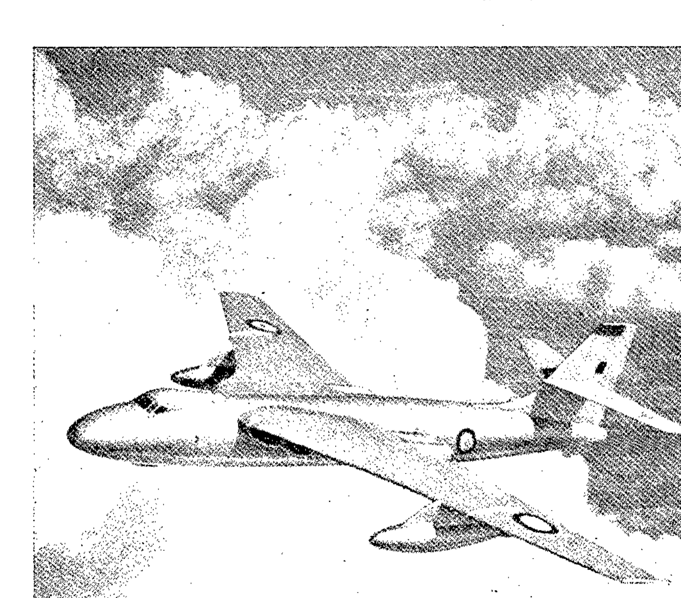
Se observa en conjunto que la media de las velocidades ascendentes es superior a la de las corrientes descendentes y que la velocidad media de ambas se incrementa con la altura, hasta los 25.000 pies, que es la altura máxima que aparece en el cuadro, pues por encima de este nivel disminuyen las corrientes descendentes considerablemente. Las velocidades más pequeñas corresponden a los 5.000 pies, lo cual no hace más que confirmar lo dicho anteriormente, al hablar de las corrientes existentes en las células de una tormenta.

Como dato curioso, diremos que en uno de estos vuelos, un avión fué elevado por una corriente unos 5.000 pies, sin que el piloto hiciera nada por modificar su altura de vuelo. Pero generalmente estos desplazamientos de altura no pasaron de los 3.000 pies en corrientes ascendentes y de 1.400 pies en las descendentes.

Turbulencia por debajo de los 5.000 pies.

Capítulo aparte merece el estudio de la turbulencia en alturas inferiores a los 5.000 pies.

En los vuelos efectuados se encontró que la máxima velocidad de la corriente descendente coincide con la caída de la llu-



via máxima, asociada en la mayoría de los casos con granizo, lo cual es lógico ya que precisamente la caída de la gran masa de agua provoca el descenso del aire, que será tanto más violento cuanto mayor sea la cantidad de agua que cae.

En nubes en estado cúmulo solamente aparece bajo los 5.000 pies, a cuya altura suele estar la base de la nube, poco más o menos, una suave ascendencia, caso este que no tiene mucha importancia, pues no entraña peligro alguno. Lo que realmente importan son las descendencias que pueden lanzar al avión contra el suelo.

Como ejemplo diremos que un avión que vuele a 180 Km. por hora y entre en una zona de descendencia de 20 pies/seg., si ésta tiene una extensión de 3 Km., tardará en atravesarla sesenta segundos y el avión habrá experimentado una pérdida de altura de 1.200 pies. Interesa, pues, no solo conocer la velocidad de las corrientes descendentes, sino la extensión de las mismas.

El N. A. C. A. hizo este estudio, cuyos resultados aparecen en el cuadro IV. En ellas, con la consiguiente pérdida de altura, el avión se encuentra en seguida con otra, el peligro aumentaría considerablemente.

Un estudio de la estructura de las tormentas nos dice que no es frecuente una separación entre descendencias inferiores a 4 kilómetros.

De estos datos se deduce que un avión comercial o militar relativamente moderno puede volar tranquilamente bajo una tormenta a unos 3.000 pies de altura sin temer que una corriente pueda arrastrarlo contra el suelo, pues las velocidades descendentes registradas suelen ser bastante inferiores a los 20 pies/seg. Unicamente los aviones ligeros de poca potencia y poca velocidad de subida pueden peligrar bajo tales condiciones.

Un caso particular se presenta en el despegue, pues si la velocidad de subida del avión fuera parecida a la de la corriente descendente, sería muy probable el accidente. Pero, afortunadamente, junto al

CUADRO III

Velocidad corrientes en pies/seg.	CORRIENTES ASCENDENTES Altura de vuelo (Miles de pies)					CORRIENTES DESCENDENTES Altura de vuelo (Miles de pies)				
	5	10	15	20	25	5	10	15	20	25
0- 9,9	2	14	9	9	2	6	13	9	5	2
10-19,9	9	45	40	21	13	5	15	20	11	8
20-29,9	1	24	25	17	16	1	16	7	9	5
30-39,9	—	22	22	7	12	—	4	4	1	3
40-49,9	—	3	5	3	4	—	1	2	—	2
50-59,9	—	—	3	4	3	—	—	1	—	1
60-69,9	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—
70-79,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
80-89,9	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
90-99,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Media en pies.	14	21	24	23	30	11	18	19	17	26

él observamos que lo más frecuente es que la extensión de las corrientes descendentes sea de 1.000 a 1.200 pies, pudiendo llegar a valer como máximo 2.000 pies.

Otro detalle importante es la separación existente entre dos corrientes descendentes, pues si después de atravesar una de

suelo no son sensibles las corrientes verticales al desparramarse el aire que desciende y extenderse horizontalmente, produciendo una marcada divergencia en los vientos de superficie. De todas formas los aviones de poca potencia no deben aventu-

rarse a despegar ni a tomar tierra bajo una tormenta como medida de seguridad, pues no sólo hay que temer las corrientes verticales, sino las horizontales que pueden presentar cierta violencia.

Resumiendo diremos que parece existir una turbulencia mínima localizada a unos 4.000 pies sobre el suelo cerca de la base de la nube. Esto es debido a que, si bien las corrientes verticales son mayores que cerca del suelo, a esta altura no es sensible la turbulencia debida a los accidentes del terreno que, sin embargo, se nota a menor altura. Esto, claro está, se refiere a terreno poco accidentado, pues para terreno muy montañoso hay que tener muy en cuenta la turbulencia durante una tormenta, pero esto ya ha sido tratado por un compañero en estas columnas.

CUADRO IV

EXTENSION DE LAS CORRIENTES VERTICALES EN CENTENAS DE PIES

	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20 o más
Número de casos.....	0	5	8	4	3	7	4	2	1	1	0

Resumiendo todos los conocimientos dados hasta ahora, vamos a sacar las siguientes conclusiones:

1.ª El nivel de menor turbulencia en una tormenta está situado a unos 4.000 pies de altura sobre el suelo cerca de la base de la nube.

2.ª Los datos indican la existencia de una estrecha relación entre la velocidad efectiva de las rachas y la frecuencia de éstas.

3.ª Los datos indican que la máxima turbulencia tiene lugar a unos 15.000 pies sobre el suelo.

4.ª Es poco probable que un avión de tipo moderno, militar o comercial se vea lanzado a tierra por una corriente durante una tormenta, siempre que vuele a una altura de seguridad de 3.000 pies.

5.ª Solamente existen corrientes descendentes de alguna consideración por debajo de los 5.000 pies en nubes tormentosas de las que se desprenda lluvia o granizo.

6.ª Bajo nubes en estado cúmulo, si bien existe turbulencia, no existe peligro de ser arrastrado hacia abajo por la existencia única de corrientes ascendentes.

7.ª En aviones no provistos de cabina a presión ni dispositivos especiales para vuelo de alta cota, no se debe volar alto a través de una tormenta, pues son posibles desplazamientos verticales ascendentes del orden de los 5.000 pies.

8.ª No es aconsejable despegar ni tomar tierra bajo una tormenta, especialmente con aviones ligeros.

9.ª Si durante un vuelo se encuentra una tormenta de frente frío, se debe atravesar en dirección perpendicular al frente, escogiendo una altura adecuada.

Por último, diremos que en los espacios existentes entre las células de una tormenta se ha observado una disminución de la turbulencia, por lo que pudieran aprovecharse para volar por ellos, aunque no es aconsejable por su configuración, que obligaría a dar numerosos virajes, en algunos de los cuales se vería el piloto dentro de una nube con las desagradables consecuencias que ello le traería consigo.

Creemos sinceramente que lo mejor es no meterse en un área tormentosa, y caso de tener que hacerlo volar a unos 4.000 pies, usando muy poco de los mandos del avión y procurando suavemente no perder demasiada altura. Y, sobre todo, no asustarse si el motor cambia constantemente su régimen de revoluciones.

Sacadas estas conclusiones, nuestro trabajo ha terminado, dejando para los Instructores de vuelo el resto, y nos sentiríamos satisfechos si nuestra modesta aportación ha servido para dar mayor seguridad al vuelo entre tormentas.



EL MILAGRO DE LORETO

Por ADRIAN PECES Y MARTIN DE VIDALES
Teniente Vicario de segunda.

El 10 de diciembre, honra anualmente el Ejército del Aire con solemnes cultos a su excelsa Patrona, la Virgen de Loreto. Como homenaje el más humilde, pero también el más ferviente, pergeñamos estas líneas en honor y vindicación de la Señora.

El hecho.

La historia, muy compendiada, de la Morada Nazaretana es la siguiente. Después de la Ascensión fué convertida en lugar de culto. Con la paz de Constantino, se le sobreedificó una basílica, que destruída por los musulmanes al acercarse los Cruzados, fué reedificada por éstos. En 1263 nuevamente fué incendiada, si bien la Casita y la Gruta no sufrieron grandes daños por su misma pequeñez. Lo atestiguan los relatos de peregrinos, tales como *Bocardo* y *Ricardo de Montesinos*. En 1291 los Cruzados abandonan Palestina y es en este año en el que la Tradición coloca el traslado milagroso de la Santa Casa. Los peregrinos ya no distinguen en sus relatos entre la *celda* y la *gruta,* si bien designan a ésta con varios nombres.

Su traslado es narrado por la Iglesia en el rezo con estas palabras: "La casa natal de la Virgen, consagrada por divinos misterios, fué sacada del poder de los infieles y trasladada primero a Dalmacia y después al campo de Loreto, en la Marca de Ancona, cuando ocupaba la Cátedra de San Pedro el Santo Pontífice, Celestino V; y que es aquella misma en que el Verbo se hizo carne, se comprueba así por los diplomas pontificios y la celebérrima veneración de todo el orbe como por la continua eflorescencia de los milagros y la graciosa abundancia de los beneficios celestiales. Por todo lo cual movido Inocencio XII, y para que más fervientemen-

te se excitase la memoria de los fieles al culto de esta Madre amantísima, mandó que la traslación de la dicha Santa Casa, el aniversario de la cual era ya solemnemente venerado en toda la provincia del Piceno, fuera celebrada con Misa y Oficio Propio.

La Tradición, recogida por las *Relaciones del Teramano y del Mantuano,* añade más detalles. Refieren que, estando enfermo el párroco de Tersato cuando el 10 de mayo de 1291 unos leñadores divulgaron la presencia de la Santa Casa, la Virgen se le apareció, y le aclaró el suceso, y sanando instantáneamente, se presentó en el lugar, a donde había acudido todo el pueblo. El conde Frangipane envió a Palestina una comisión, de la que formó parte el párroco y constataron que efectivamente faltaba la Santa Casa. Más, el 10 de diciembre de 1294, la Santa Casa desapareció y los Frangipane construyeron una capilla igual, que más tarde se convirtió en una gran iglesia, existente en el siglo XVI.

La Santa Casa fué transportada al territorio de Recanati en un bosque de una tal Loreta y de allí a una vecina colina y por último junto al próximo camino. Los recanatenses, viendo que no tenía base consistente, la rodearon de un grueso muro. Por revelación de la Virgen a un santo varón se supo el origen de la Santa Casa, yendo una comisión de seis notables a Nazaret para comprobar el hecho.

Tal es el contenido de las *Relaciones,* que ambos confirman con el testimonio de personajes coetáneos suyos, que lo sabían de sus inmediatos antecesores.

Su interpretación.

¿Cuál es la naturaleza de este hecho? ¿Cuál su historicidad y credibilidad? ¿Cuáles las fuentes y documentos en que se apoya? ¿Es obligatoria para los católicos la creencia del mismo?

Ante todo, declaremos que no es obligada su aceptación bajo el anatema de herejía. Pero aunque no sea dogma de fe, no debe ser rechazado apriorísticamente, pues quien circunscribiera la Religión a sólo los dogmas, secaría su espíritu y tendría andado mucho en el camino de su descarrío.

Claro es, que no todas las cosas no dogmáticas gozan del mismo grado de certidumbre, y de aquí arranca nuestro propósito de patentizar que el traslado de la Santa Casa está avalado por testimonios que satisfacen moralmente los anhelos razonables de un entendimiento cultivado.

Los primeros impugnadores de su historicidad fueron los protestantes, que rechazan como idolátrico el culto de las imágenes. Después, los jansenistas. Entre los católicos, a principios de este siglo, algunos, cuyo corifeo fué Chevalier, influenciados por un "mimetismo" * modernista que tiende a explicar naturalmente todos los fenómenos religiosos, iniciaron la investigación crítica de este hecho, partiendo de la idea preconcebida de su falsedad.

No podemos enumerar la bibliografía favorable y adversa. Total, una treintena de escritores contrarios (que señalaremos con asterisco) por más de un millar de defensores. Gracias a Dios, el "glaciar" hipercrítico ha pasado y un renacimiento favorable, erudito y popular de fe en Loreto, rodea a la Santa Casa.

El sentir de la Iglesia.

Dejando para después su examen más profundo, analizaremos esta tradición de un modo general. Data del siglo XIII, el más luminoso de la Edad Media, el de los grandes fundadores, teólogos, artistas; el de mayor comunicación entre Oriente y Occidente; el mejor conocido por la crítica. Y aparece en Italia, donde este renacimiento tiene su foco. Y siendo una, constante y conforme, es varia: de llegada y salida; de paso y estancia, según los diversos lugares, sin que los de Iliria desmientan a los de Loreto; antes, vengan en peregrinación nostálgica, quejándose en endechas a María por su marcha, como nos los describe el español Padre Riera.

¿Cómo pudo nacer y extenderse tan acorde esta voz popular sin base alguna? ¿Y aparecer una Casita tan distinta a las allí existentes? ¿Y surgir un santuario y una ciudad en una colina inculta, despoblada, lejos de rutas comerciales y crecer rápidamente, convirtiéndose en un centro de más de 500.000 peregrinos anuales, con gracias excepcionales pontificias?

Y no sólo el pueblo inculto ha peregrinado a Loreto, sino personas pertenecientes a las clases más cultas. Recientemente se ha fijado en el santuario una lápida con el nombre de 39 santos y 22 beatos que peregrinaron a Loreto. Entre ellos están S. Francisco de Paula, S. Pedro Canisio, S. Camilo de

Lelis, S. Francisco de Sales, S. José de Calasanz, S. Carlos Borromeo, S. Alfonso Maria de Ligorio. Sta. Teresita, S. Juan Bosco...

Entre los pontífices peregrinos, citamos a Nicolás V, Pío II, Paulo II, Julio II, Clemente VII, Marcelo II, Clemente VIII, Urbano VIII, Pío VI, Pío VII, Gregorio XVI, Pío IX. La predilección papal está demostrada por más de un centenar de bulas y documentos con indulgencias, etc. a los visitantes. La devoción de Pío II, que se acoge a su protección en la cruzada contra los turcos y que, agradecido, peregrina para entregar el cáliz prometido, continúa sin interrupción hasta Pío XI, que ofrece un cedro del Líbano del Vaticano para moldear nueva imagen después del incendio de 1921 y bendecida y coronada por él, declara en la carta misiva: "Loreto entre todas las ciudades ha sido escogida por la voluntad de Dios para hospedar la Casa de Nazaret". El P. D'Anghiari en su obra "Autenticitá della Santa Casa" le atribuye estas palabras: "En cuanto a la autenticidad de la Santa Casa, tenemos muchas buenas razones para admitirla y ningún argumento serio para negarla".

La Liturgia.

La veneración de reliquias —y la Santa Casa es una reliquia insigne— preexige la certeza moral de su autenticidad o por documento auténtico (c. 1283) o por una veneración antigua que las acredite, a menos que conste en cada caso particular por argumentos ciertos, ser falsas (c. 1285).

La "autentificación" de un reliquia, compete a la Santa Sede y a quien ésta la confiera por indulto apostólico (c. 1283). Muestra pues, la Iglesia cuidado extremado por las reliquias. El culto a la Santa Casa ha sido enriquecido pródigamente por la Santa Sede.

Y no se diga que el culto en Loreto es a María en una de sus imágenes. No. El objeto formal de éste es cumulativamente la Santa Casa y María.

Lo demuestran en la liturgia del día: a) El relato antes inserto. b) El Martirologio: "En Loreto la traslación de la Santa Casa de la Madre de Dios, en la que el Verbo se hizo carne". c) La Misa "Terribilis est locus iste", que es la de la dedicación de los templos —casas de Dios también— d) La Primera Oración: "Oh Dios que santificaste en tu misericordia por el Misterio de la Encarnación del Verbo la casa de la Bienaventurada Virgen María y la trasladaste milagrosamente al seno de la Iglesia, concédenos que, separados de las moradas de los pecadores, nos hagamos dignos de habitar tu mansión celestial".

Compárense estas expresiones con el mesurado lenguaje de otras festividades y se apreciará debidamente su valor. Es cierto —repetimos— que no constituyen un juicio infalible del Papa; pero indudablemente, presuponen una certeza moral en él. Alzarse contra este sentir tan universal, ¿no constituirá un acto de arrogancia pretenciosa, máxime si no ha precedido un estudio muy meticuloso? ¡Qué digna de imitación es la posición del convertido Newman!: "Creo en la traslación de la Santa Casa, porque lo cree Roma; aunque tal vez me sea menos fácil demostrarlo".

Los milagros.

Nos resta otro argumento católico, que desarrollaremos brevísimamente: los milagros allí obrados.

(Reléase el relato de la Iglesia, que los cita expresamente) Pío II al entregar el cáliz, dice a María: "Tú que enalteces con innumerables milagros esta sede para ti tan grata". Paulo II asegura que los milagros obrados en Loreto "son casi infinitos". Benedicto XIV escribe que la mayor prueba de que en aquel recinto había tenido lugar la Encarnación del Verbo, era multitud innumerable de milagros allí obrados.

Estos no se han interrumpido hasta nuestros días. La primera curación milagrosa reciente se efectúo el 10 de mayo de 1936, aniversario de la llegada a Tersato de la Santa Casa, en la peregrinación de enfermos de los llamados "trenes blancos" organizada por "Unitalsi". A ésta han seguido otras, que el doctor Paleani expone en su "Le Guarigioni di Loreto nella loro documentacione médico-scientifica" en número de 18 desde 1936 a 1943. Después, se han publicado otros en los "Annali della Santa Casa". ¿Es presumible que Dios confirme con milagros la creencia en una falsa reliquia de su Santa Casa?

Estudio crítico-científico

Podríamos hacer punto final, seguros de la aquiescencia del lector católico; pero en gracia a su natural curiosidad sobre las razones "científicas" en favor de la Santa

Casa, pasamos a su exposición. Pocos hechos históricos han sido objeto de estudios tan rigurosos como el de Loreto, por defensores e impugnadores.

Empecemos por el examen de la Casita. Es un pequeño edificio de forma rectangular, de 9 por 4,20 m. Su parte inferior es de dos clases de piedra, dura abajo y blanda encima. Sobre ella hay una construcción de ladrillo. Primitivamente tenía una sola puerta en la pared longitudinal occidental, más tarde cerrada por Clemente VII, quien abrió tres para acceso de los fieles. Sobre ella se ve el arquitrabe de cedro del Líbano, como las traviesas, que no tienen función ornamental o de estática, sino que debían de servir de apoyo a una terraza o al tejado. Termina con un techo a dos aguas y un campanil. En todos los muros, menos en el oriental, se hallan pinturas antiguas, hoy casi imperceptibles, a excepción de algunas. Una cruz antiquísima se ve en la pared occidental encima de la llamada "ventana de la Anunciación", que antes se encontraba sobre el único altar, frente a la puerta lateral.

Se advierte, por lo dicho, que la Santa Casa originariamente, no era iglesia, sino habitación, y que la construcción de ladrillos. techo y campanil son de época muy posterior a los muros pétreos que constituyen los restos de la mansión nazaretana.

Siguiendo a Henze y al arqueólogo Cechelli, admitimos que los datos de la tradición transmitidos por el Teramano (cuatrocentista) deben de depender de un escrito anterior del primitivo santuario —la *tábula* del Mantuano—, al que añadió el resultado de su encuesta cerca de personas que recordaban los dichos de sus abuelos; de suerte que bien se puede ascender hasta finales del siglo XIII, en que se verificó la traslación. "Nulla de arbitrario e nulla d'inventato" afirma Cechelli. siendo muy de ponderar estas palabras en quien mantiene cierto equilibrio científico, con concesiones tal vez excesivas a los contrarios de la autenticidad.

Es natural que estos relatos orales fueran "in crescendo" y adulterándose con aditamentos de hechos y revelaciones no siempre comprobados y con orígenes extraordinarios y hasta apostólicos de personas y cosas. En resumen, que volvemos a la sobriedad del relato de la Iglesia.

Sobre esta base firme, veamos los argumentos, externos o documentales e internos o de la misma Santa Casa, que a la vez que abonan su autenticidad, refutan los de los contrarios, quienes han seguido un camino paralelo.

Fuentes.

Chevalier* y Hüffer* afirman que el primer documento escrito es el "legendario relato" del Teramano, a ciento ochenta años del suceso, lapso demasiado largo; y que la primera bula pontificia que expresamente confirma la tradición es la de Julio II, de 1509.

Contestamos:

1.º ¿De verdad que ciento ochenta años constituyen un período excesivo en la Edad Media para acreditar un suceso? ¿Cuántos hechos políticos, religiosos y sociales son admitidos con documentos aún más lejanos? Tratárase de un hecho no milagroso y con qué facilidad sería admitido.

2.º El argumento del "silencio" es meramente negativo y no tiene la fuerza probatoria que le quieren dar.

3.º No es cierto que la Relación del Teramano, Gobernador de la S. Casa, publicada entre 1463 y 1470, sea el primer documento escrito que hable del asunto. Veámoslo.

A) El segundo Relato, publicado entre 1479 y 1489, por el Beato Juan Español, llamado el Mantuano, afirma que ambos relatos están tomados de una *tábula,* fijada en los muros de la Basílica entre los ex-votos.

En la carta que dirige al Cardenal Della Rovera dice, que leyendo los votos de las paredes vió una tabla corroída por *la larga exposición y por su antigüedad,* en la que pudo leer con gran trabajo el relato de la Traslación, y se duele de la incuria de los hombres, que ha permitido la corrosión de la tabla por la *carcoma y el polvo.* Al final de su relación expresa que todo, salvo pequeñas variantes que no afectan a lo sustancial, está tomado de un ejemplar auténtico de la dicha tábula, el cual es digno de fe.

Resulta, pues, que a los ciento ochenta años existían dos documentos relatores de la Traslación: uno, más antiguo, de madera corroída por el tiempo y la polilla, y otro, más reciente, copia de aquél y menos ilegible. Siendo esto así, deducimos:

a) Ya había sido edificado un Santuario en torno a la Santa Casa.

b) Se habían obrado grandes favores.

c) La Autoridad eclesiástica creyó necesario fijar el Relato entre los exvotos para su memoria.

d) La tábula, por estar corroída, necesitó ser transcrita, y la copia tampoco era reciente por su difícil lectura.

No son, pues, ciento ochenta años sin pruebas documentales, como dicen, sino muchísimo menos. ¿Y es posible que en tan poco tiempo se iniciara y propagara hasta más allá de los Alpes la *leyenda, el mito?* A este fenómeno, explanado antes, no responden satisfactoriamente ni Hüffer ni Leclerq*.

B) Además, existen otras fuentes anteriores que, aunque rechazadas por los contrarios porque no relatan *expresamente* el hecho, deben ser admitidas porque le *suponen*. Son:

1.ª *La Bula de Clemente V, en 1316,* a dieciséis años de la Traslación. Es dada en favor del convento Weinhein. En ella se habla de un voto hecho por su fundador en Jerusalén, junto al Santo Sepulcro, y ratificado primero, "coram miraculosa Lauretana Diva Virgine Maria", y después, en Roma, "ad sacra Limina Beatorum Petri et Pauli".

¿Qué encierra Loreto para que allí se ratifique un tan solemne voto hecho en Jerusalén y Roma? Chevalier*, consciente de su importancia, niega su autenticidad; pero el docto carmelita Wessel ha encontrado una copia completa en el archivo de su Orden.

2.ª *La Sentencia del Juez de Macerata* (1315) contra gibelinos que expoliaron el Santuario. El autor de "Il Santuario di Loreto..." (1951) prueba cumplidamente que no se trata de una iglesia parroquial, sino del Santuario de Loreto.

3.ª No podemos detenernos por falta de espacio en el argumento deducido de las pinturas de la Virgen y S. Luis, Rey de Francia (s. XIV); de la Imagen de María, única en Italia; de la Cruz (s. XIII) y de los maderos de Líbano.

Respecto al pretendido retraso de la confirmación pontificia, respondemos: 1.º Es proverbial la prudente morosidad de la Santa Sede en esta clase de resoluciones. Eschbach hace notar que los documentos pontificios que hablan del Santuario de Lourdes varios decenios después de las apariciones, no mencionan las causas que le originaron. Si el Papa obra así ahora, ¿es extraño que demorara entonces la declaración explícita del hecho?

Item, recuérdese que se verificó en 1294, y es precisamente entonces cuando empiezan las luchas de Bonifacio VIII con Felipe el Hermoso y el Destierro de Aviñón (1309-77) con su consecuencia, el Cisma de Occidente (1378-1449).

Veintiún años después de la solución del Cisma aparece la Bula de Pío II, en que se habla de "la iglesia milagrosamente establecida" y de su Imagen allí colocada, "angelico comitante cetu". Recuérdese que las dos Relaciones son de estas fechas. No es, pues, tardía la mención de la Santa Sede, si bien al principio se hace con prudente reserva: "como piadosamente se cree y divulga" (Julio II, 1507); "como se comprueba por el testimonio de personas dignas de crédito" (León X, 1515); pero que luego se asegura absolutamente: "Vere Domus Florida quae fuit in Nazaret" (Pío V).

Argumento arqueológico.

La Santa Casa carece de cimientos. Si vino de Nazaret, debe haber quedado allí su cimentación. ¿Qué investigaciones se han hecho a este fin? Por los detractores, que sepamos, ninguna; por los defensores, hasta el s. XIX, cuatro, con resultados favorables. Los contrarios alegan, en oposición, las excavaciones en 1889 y 1907-09 de los franciscanos Viaud y Vlanmich. Veamos.

1.º En Loreto no está *toda* la morada de María, sino una pequeña habitación. ¿Pertenecía a la planta baja o, por el contrario, era una habitación superior como el Cenáculo? El mismo Hüffer* admite que la gruta de Nazaret debía de tener una habitación superior. En este caso huelga toda búsqueda.

2.º Generalmente se cree que la Santa Casa se encontraba en la planta baja, al sur y delante de la gruta roqueña, donde se hallaba la "Capilla del Angel".

La actual iglesia se levantó sobre ella en 1730 aprovechando los restos existentes. Por eso los enviados antes de esta fecha comprobaron fácilmente las medidas; no así los posteriores. Fr. Francisco de Novara, en su *Enchiridion,* refiere que Fr. Tomás de Novara quiso comprobar las medidas, y después de una medición no coincidente, "cavando, encontraron los antiguos cimientos de piedra labrada en forma igual a la de Loreto, porque la casa existente estaba edificada des-

pués del traslado, de forma que se midió exactamente y se encontró la medida exacta"

3.º Algo análogo ocurrió al P. Viaud, quien afirma que los pocos restos encontrados de pavimento, mosaicos, losas que revestían la roca en la parte inferior de la "Capilla del Angel" y el descubrimiento de una prolongación de ésta produjeron dudas en él; pero quedaron disipadas con el hallazgo de una habitación contemporánea a la de María. Si se lleva a efecto la proyectada reconstrucción de la Iglesia de 1730, se hará nueva luz sobre los fundamentos de la Santa Casa.

Argumento arquitectónico

La no cimentación ha sido comprobada:

1.º Cuando se abrieron las tres puertas por Clemente VII.

2.º En 1751, cuando se demolió el muro de mármol, sustituyéndole por otro, en presencia de cinco obispos, cuatro arquitectos, tres maestros de obras y numeroso público. Murri, testigo presencial, cuyos detalles preciosos no podemos exponer, termina su "Dissertazione critico-storica" (1791) así: "Hablamos y testimoniamos el hecho muchas personas vivas aún, integérrimas por su autoridad y fe." Chevalier* dedica sólo seis renglones a la excavación, con esta frase insultante: "Con ocasión de la restauración del pavimento de la Santa Casa se pretendió (on prétendi) que estaba sin cimientos."

3.º Benedicto XV nombró al ingeniero Manucci miembro de la Comisión restauradora por el incendio de 1921. Suyas son estas palabras: "Es sorprendente y extraordinario el hecho de que el edificio de la Santa Casa, a pesar de no tener cimiento alguno, situado sobre un terreno de ninguna consistencia, se conserve sin el más mínimo indicio de ceder y sin la más mínima resquebrajadura de los muros".

Sus conclusiones fueron:

1.ª Los muros de la Santa Casa están formados con piedra de Palestina, cimentada con barro o argamasa de la allí usada.

2.ª Es absurdo pensar en un transporte mecánico de la misma.

3.ª La construcción de la Santa Casa en el lugar en que se encuentra se opone a todas las normas constructivas y a las mismas leyes físicas".

Argumento químico.

Los materiales de la Santa Casa han sido sometidos a análisis químicos. En 1857 Mons. Bartolini trajo de Nazaret dos trozos de piedra, y con otros dos de la Santa Casa los mandó analizar por Ratti, desconocedor de su origen. Su juicio fué: "Han resultado ser los cuatro de la misma naturaleza, estando constituídos por carbonato de cal, carbonato de magnesia y arcilla ferruginosa."

Shäffer*, en 1905, afirmó, según el análisis por él hecho, que la piedra de la Santa Casa procedía del Monte Conero. Gianizzi, que rehusó asistir por las coacciones, dice, de Shäffer, nos ha transmitido la referencia de la reunión y una declaración de Bruschi, quien afirma no haber visto en su larga vida de "scalpellino" piedra de esa naturaleza por los contornos.

Eschbak, en 1914, hizo examinar por "uno de los más famosos químicos de Europa" (cuyo nombre calla) piedra del Monte Conero, y el resultado dió carbonato de calcio, óxido de hierro con silicatos, ácido fosfórico o fosfato de cal; totalmente distinto a la de Loreto.

Mons. Mac Donall, que estuvo en Conero, asegura en "The Holy House of Loreto" "ser tan cierta la diferencia de piedras hasta en el color, como que yo tengo ojos y manos".

Toca, pues, a los contradictores recoger el reto del P. D'Anghiari: "Tal análisis puede hacerse siempre. Intenten la prueba los adversarios con seriedad y conciencia científicas."

Conclusión.

Por tanto, el Patronazgo de la Virgen de Loreto sobre la Aviación descansa en un hecho que el hipercriticismo no ha podido desmentir. María, sentada sobre su Casita, atravesando en volandas el espacio de Palestina a Italia, es el símbolo risueño de la navegación aérea, que salva, rauda, las distancias terráqueas. Nuestros hijos romperán la envuelta atmosférica y recorrerán el espacio sideral. También entonces tendrán por abogada y símbolo a María, como la vió San Juan en su Apocalipsis: revestida de la luz del sol, cercada de las estrellas, como aureola, y la tierra y la luna... lejanas, sirviéndole de escabel.

EL COMANDANTE ZORITA



El pasado 27 de noviembre, en el curso de un vuelo realizado en la Base Aérea de Torrejón, falleció en acto de servicio el comandante de Aviación don Demetrio Zorita Alonso. Con su muerte, el Ejército del Aire español pierde a una de las figuras más relevantes de su historia, en el momento en que su madurez profesional estaba rindiendo sus mejores frutos y era garantía de un espléndido futuro.

Ingresó Zorita en el Ejército del Aire en 1937, durante nuestra Guerra de Liberación, cuando contaba diecinueve años y ya había hecho sus primeras armas como infante en las operaciones desarrolladas en el norte de España. Entra en el citado año a formar parte de la primera de aquellas promociones enviadas a Alemania para recibir instrucción de vuelo, y permanece en este país hasta el verano de 1938, en que de regreso, se incorpora al Segundo Grupo de la Escuadra de Caza. En el 2G3, a las órdenes del inolvidable García Morato, continúa hasta el final de la campaña española.

Finalizada la guerra y después de pasar por la Academia de Aviación, Zorita acude a la primera llamada a luchar contra el comunismo y como miembro de la Escuadrilla Azul parte para Rusia en julio de 1941. Llevado de su patriotismo y fervor juvenil que no había de abandonarle jamás, continúa en suelo ruso la contienda iniciada años atrás en tierras españolas, en momentos en que los enemigos de occidente contaban con la simpatía y el apoyo de media Europa.

Ya en la paz, no hay reposo para su vocación inmarcesible. Primero en el Grupo de Caza de Canarias, a continuación en 1942, asiste al Curso de Vuelos sin Motor, en 1945 al de Aerofotografía y Cartografía, en 1947 ingresa en la Escuela de Estado Mayor, de donde sale con el número cuatro de su promoción en 1949, ingresando este mismo año en la Escuela de Transmisiones. Y sobre todo, vuela, vuela sin cesar. Para él no hay días de descanso, la semana tiene siete días de trabajo y cuando no está en su despacho del Estado Mayor, podéis tener la seguridad de que está en Getafe o viajando sobre los cielos de España. Sólo así es posible hacer el número de horas de vuelo que al final de su carrera totalizaba. En los últimos diez años de su vida, son cuatro mil las horas voladas, y si este número no es suficientemente expresivo, añadamos que en estas horas ha pilotado más de ochenta tipos de aviones de todas clases, entre ellos, casi todos los producidos por la industria nacional.

En 1951 le es concedida la Cruz del Mérito Aeronáutico, en 1952 pasa al Grupo de Experimentación, realizando en Francia en 1953 el Curso de Piloto Probador, en donde alcanza el número uno entre asistentes de todas las partes del mundo. En 1954 es el primer español que pasa la barrera del sonido a bordo de un "Mystère II".

Y el postrer triunfo, el 6 de diciembre de 1956, cuando su cuerpo descansa ya bajo tierra, se le concede la Medalla Aérea.

La Aviación española ha perdido a uno de sus mejores hombres, y a sus compañeros, a todos los que le conocimos en vida, nos queda el alto ejemplo de su vida, una página tan acabada que difícilmente podrá superarse.

Información Nacional

LA FESTIVIDAD DE NUESTRA SEÑORA DE LORETO

El Ejército del Aire celebró en toda España la festividad de su Santa Patrona Nuestra Señora de Loreto.

En la Academia General del Aire, bases aéreas de la península y Marruecos, con asistencia de las primeras autoridades regionales y locales, tuvieron lugar actos religiosos y militares en honor de Nuestra Señora, así como diversos festivales para celebrar el día. En el que tuvo lugar en Tarragona el Cardenal Arriba y Castro anunció la construcción de una ermita a la celestial Patrona de la Aviación. En ella—dijo el Prelado tarraconense—y ante su altar, arderá perpetuamente una lámpara votiva, como simbólica ofrenda de las oraciones de sus devotos en favor de cuantos afrontan los riesgos del vuelo, tanto militares como civiles.



En Madrid, y como en años anteriores, tuvo lugar una solemne Misa en el templo de Nuestra Señora de Loreto, a la que asistieron los Ministros del Ejército, Marina, Aire y Gobernación; el Teniente General Jefe del Alto Estado Mayor, el Capitán General de Madrid, el Jefe de la Región Aérea Central, junto con otras autoridades y gran número de Jefes y Oficiales de los tres Ejércitos. Una Escuadrilla de la R. A. C. rindió los correspondientes honores y desfiló, después, ante las autoridades.

PRIMER CONGRESO NACIONAL DE INGENIERIA AERONAUTICA

Del 26 de noviembre al 1 de diciembre tuvo lugar en Madrid el I Congreso Nacional de Ingeniería Aeronáutica convocado por la Asociación de Ingenieros Civiles y cuyo objeto era "contribuir con la discusión de ponencias y temas técnicos que conduzcan a la unificación de criterios, al estudio de los problemas vitales de la técnica aeronáutica nacional que permitan fomentar el desarrollo de la navegación aérea en todos sus aspectos".

La labor del Congreso se dividió en tres partes: Estudio y discusión de ponencias, Conferencias y Comunicaciones técnicas.

Las ponencias discutidas fueron: Industria aeronáutica, Red Nacional de Aeropuertos, Navegación y Transporte aéreo, El Ingeniero Aeronáutico en la Administración Civil del Estado y la Investigación y Enseñanza Técnicas.

A pesar de que las propuestas de ponencias habían sido estudiadas detenidamente por los encargados de redactarlas, se presentaron numerosas enmiendas que dieron

lugar a discusiones vivas, haciéndose así patente el afán de superación y mejora que animaba a los participantes en el Congreso. En conjunto, las conclusiones adoptadas representan, como se hizo constar en los discursos de clausura, una orientación de innegable valor para la resolución de los grandes problemas con los que se enfrenta la ingeniería aeronáutica.

Las conferencias, a cargo de relevantes personalidades, tuvieron un elevado nivel técnico y científico, destacándose las pronunciadas por el Director general de Enseñanza Técnica y por el Director del Departamento de Materiales del I. N. T. A. La primera versó sobre "Desarrollos recientes de la Aerodinámica", y la segunda sobre "Problemas de materiales planteados actualmente en la Aeronáutica".

Las comunicaciones técnicas versaron sobre diversos temas relacionados con la Ingeniería Aeronáutica.

Es preciso, también, indicar, que a muchos actos del Congreso asistieron relevantes personalidades ajenas a la Asociación. Entre ellas se pueden mencionar, al profesor Von Karman, al General Kindelán y al Presidente del Instituto de Ingenieros Civiles.

El día 1 de diciembre tuvo lugar el acto de clausura que fué presidido por los excelentísimos señores Ministros de Industria y del Aire y en el que el Secretario del Congreso dió lectura a las conclusiones aprobadas que serán elevadas a la Superioridad. A continuación, el Presidente de la Asociación de Ingenieros Aeronáuticos, resumió la labor desarrollada por el Congreso, agradeciendo la colaboración de los que habían contribuído en él, tanto preparando las ponencias como pronunciando conferencias, presentando comunicaciones técnicas o realizando intervenciones en las discusiones de las ponencias.

Por último, el Ministro del Aire pronunció un discurso en el que, después de hacer un rápido análisis de las conclusiones del Congreso y aludir a las dificultades que la técnica aeronáutica encuentra en nuestro país para su desarrollo, afirmó la importancia de las conclusiones alcanzadas, como guía orientadora de la labor del Gobierno al respecto. El Teniente General González-Gallarza, prometió elevar al Jefe del Estado la ferviente adhesión de la Asociación de Ingenieros Aeronáuticos.

HOMENAJE A VON KARMAN

El día 28 de noviembre, el Ministro del Aire impuso al presidente de la Agrupación Consultiva para la Investigación Aeronáutica de la NATO, D. Teodoro Von Karman, la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico que le había sido concedida por el Jefe del Estado Español.

Acompañaban al Ministro del Aire en el acto de la imposición, los Generales Subsecretario, Jefe del E. M., Jefe del Mando de la Defensa Aérea, Director General de Aeropuertos, el Secretario General del Ministerio y otras autoridades.

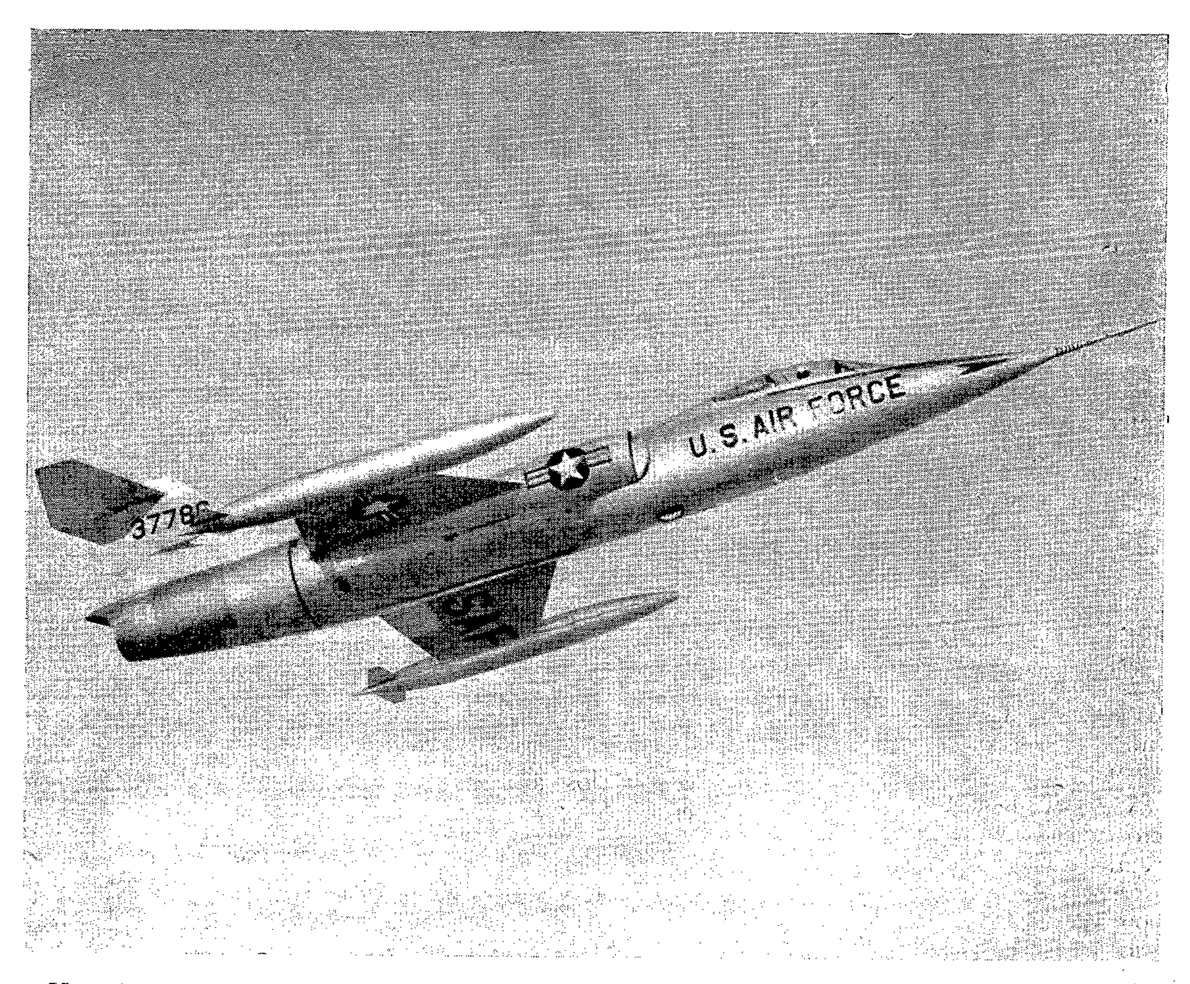
El Teniente General González-Gallarza pronunció unas palabras con las que expresó su satisfacción por imponer, en nombre de S. E. el Generalísimo a Von Karman, la preciada condecoración. Alabó las cualidades del investigador y la colaboración que había prestado a los técnicos españoles durante los años del aislamiento internacional de España, así como la labor de magisterio y orientación que había ejercido y continúa ejerciendo sobre ellos, el eminente científico. Von Karman contestó al Ministro, para agradecer el homenaje y expresar su confianza en la colaboración de los técnicos de todo el mundo.

FESTIVAL AEREO EN ALBACETE

El día 9 de diciembre, en favor de la Campaña de Navidad, tuvo lugar en el Aeródromo de Los Llanos un festival aéreo, en el que participaron unidades del 13 Grupo de Fuerzas Aéreas y otras de Paracaidistas. Ante más de 40.000 espectadores congregados, de la capital y poblaciones de la provincia, el Comandante Aresti, también, realizó una exhibición de vuelo acrobático y el Capitán Nuñez Flores, del Ala de Caza núm. 1, rompió la barrera del sonido a bordo de un avión C-5. Planeadores y helicópteros contribuyeron, por su parte, al éxito de la demostración aérea.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Una fotografía más del famoso F-104, el avión de caza que equipará en el futuro a las unidades de la U. S. A. F.

ALEMANIA

Aviones «Thunderstreak» para la Luftwaffe

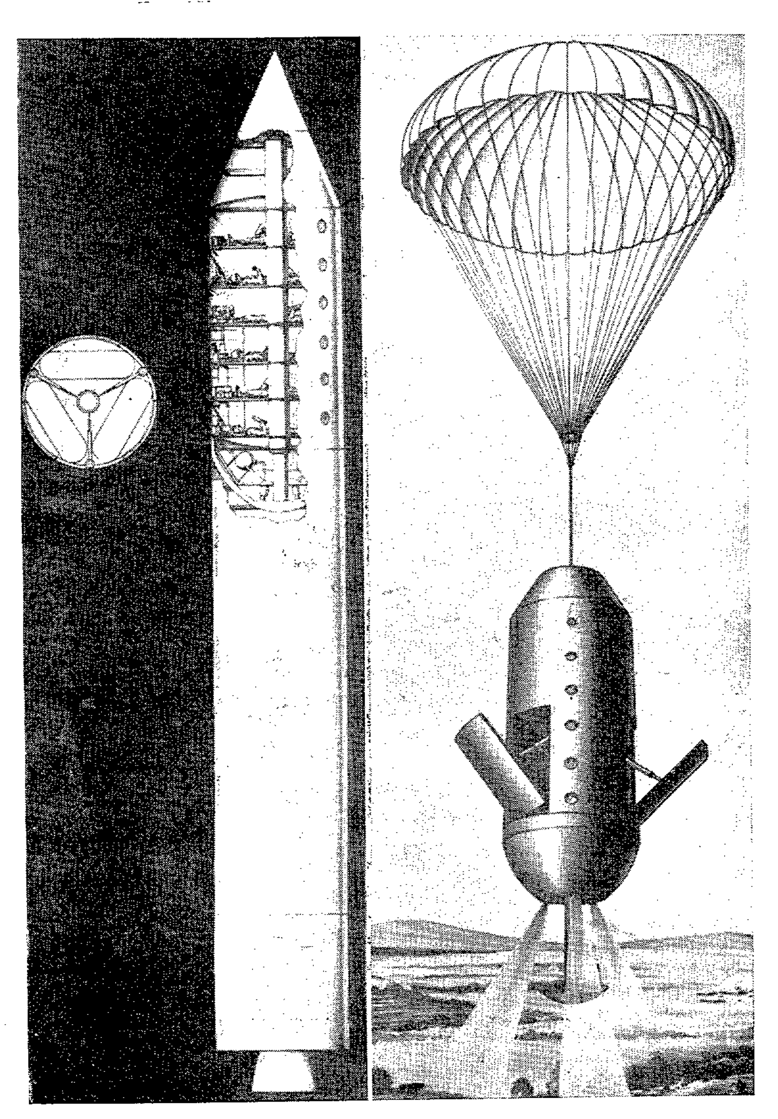
El 13 del pasado noviembre la Fuerza Aérea de la Alemania Occidental recibió sus primeros aviones de reacción al entregar el embajador americano en Bonn 20 F-84F al 32 Escuadrón de Caza-Bombardeo en Furstenfeldbruck. Los aviones eran portadores de los colores y distintivos de la recién creada Fuerza Aérea alemana.

ESTADOS UNIDOS

La utilización de los proyectiles dirigidos.

La discusión que acerca del empleo de los proyectiles dirigidos han venido sosteniendo durante largo tiempo la Avia-

ción y el Ejército de los Estados Unidos ha sido en parte zanjada por el Secretario de Defensa Charles E. Wilson.



El general jefe del Departamento de Proyectiles dirigidos del Ejército Americano ha hecho declaraciones en relación a la posibilidad de emplear proyectiles dirigidos para el transporte de tropas, armas y abastecimientos. Este dibujo nos muestra cómo 18 soldados con su equipo pueden ser transportados a 800 kilómetros en menos de 30 minutos.

En un memorándum de ocho páginas, titulado «Aclaración sobre cometidos y misiones para mejorar la eficacia operativa del Departamento de Defensa», Wilson intenta aclarar e interpretar las funciones de los tres Ejércitos.

En este memorándum dirigido a los Jefes del Ejército, la Marina y la Fuerza Aérea, figuran los siguientes puntos:

1. La Fuerza Aérea tendrá la exclusiva en el control operativo de los proyectiles balísticos y de otra clase, con alcances medios y largos, que hayan de ser disparados desde el suelo. Como se sabe el Ejército ha trabajado activamente en el desarrollo de esta clase de armas.

2. En lo sucesivo el Ejército se ocupará tan sólo del desarrollo y utilización de proyectiles tierra-tierra, con un alcance de hasta 200 millas, para emplearlos en misiones de orden táctico.

Establece reglas respecto a la Aviación del Ejército, limitándola en su expansión, la que generalmente quedará dentro de sus actuales funciones y sin aumento en el tamaño de los aviones empleados.

4. Las proyectadas 137 Alas de la Fuerza Aérea serán reducidas como consecuencia del aumento de potencia de los proyectiles y cohetes empleados por el Ejército en el campo de batalla. La determinación de las posibles reducciones a efectuar en el Mando Aéreo Táctico de la USAF corresponderá a un estudio posterior.

5. Se asigna al Ejército la exclusiva responsabilidad para el desarrollo, adquisición y manejo de los proyectiles antiaéreos a utilizar en la defensa aérea próxima. Esto supone que el Ejército se haga cargo de los proyectiles «Talos» de la Fuerza Aérea, así como de los «Nike» y cualquier otro tipo de proyectil a emplear igualmente desde asentamientos fijos.

6. La fuerza Aérea continuará con el empleo del «Bomarc» y otros proyectiles de mayor alcance empleados para la defensa de zona y con un alcance horizontal de 100 millas o más.

Finalmente, el informe re-

chaza las quejas del Ejército referentes a la insuficiencia del transporte aéreo proporcionado por la USAF para los movimientos de fuerzas y suministros del Ejército. El Secretario de Defensa establece que el actual número de Alas y Escuadrones de Transporte de la Fuerza Aérea proporciona toda la ayuda necesaria en esta clase de transporte a la vista de los conceptos estratégicos actualmente en vigor.

Un B-52 permanece treinta y dos horas y media en el aire.

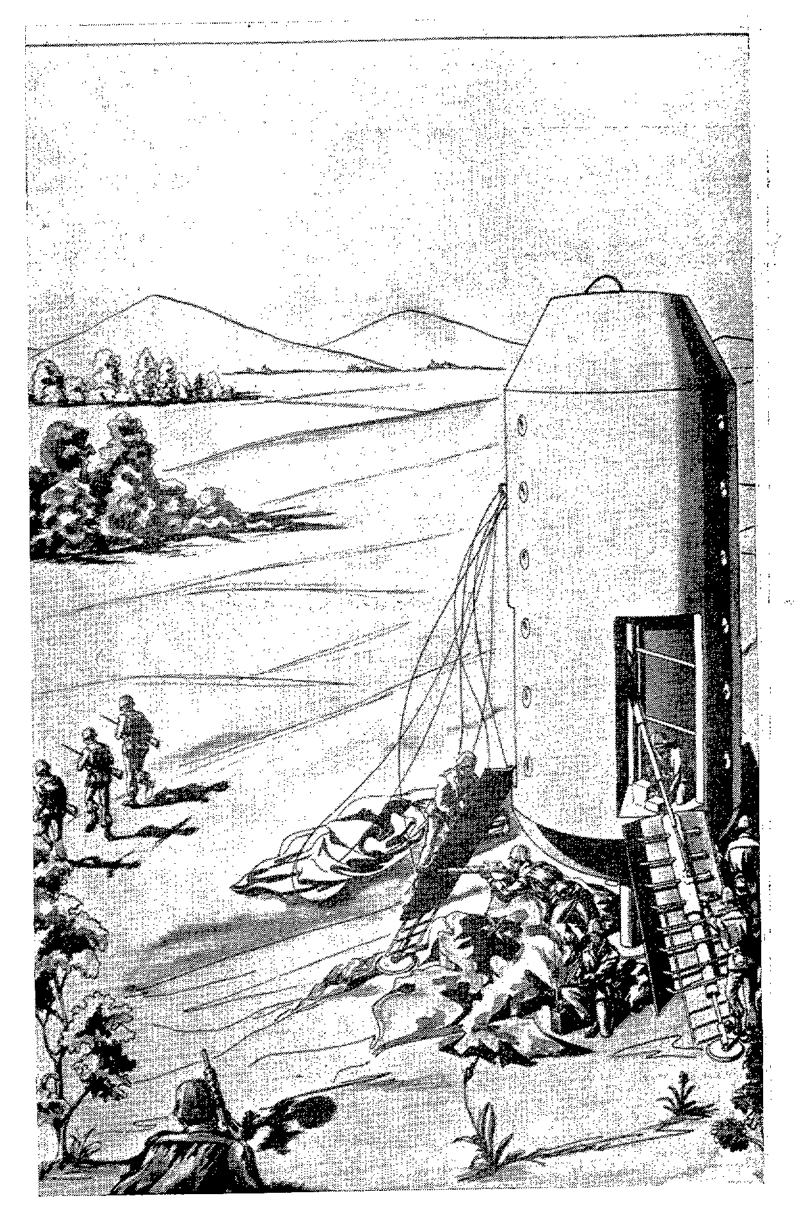
La Fuerza Aérea de los Estados Unidos hace público que en el pasado noviembre un avión de bombardeo B-52 ha permanecido treinta y dos horas y media en el aire, recorriendo en este tiempo 28.000 kilómetros. De acuerdo con las declaraciones del Mando Estratégico, el avión fué abastecido en vuelo varias veces y fué uno de los ocho aviones de este tipo que realizaron ejercicios simulados de bombardeo nuclear sobre regiones polares.

INGLATERRA

Las operaciones aéreas en Egipto.

Con el regreso a Inglaterra de algunos de los grupos de bombardeo, compuestos por «Canberras» y «Valiants», que recientemente han participado en las operaciones sobre Egipto, los ingleses comienzan a sacar conclusiones del empleo de la aviación en el curso de la campaña relámpago.

Probablemente la principal enseñanza a deducir del conjunto de las operaciones consiste en la gran flexibilidad demostrada por el Mando de Bombardeo de la RAF. Las unidades procedentes de bases situadas a gran distancia estuvieron en condiciones de operar pocas horas después de abandonar sus estacionamientos habituales. Esto permitió a las tripulaciones—de acuerdo con las manifestaciones británicas—adquirir experiencia de combate, por primera vez desde el final de la guerra, al mismo tiempo que se demostraba la posibilidad de reforzar, a la primera llamada, a las unidades de la RAF en ultramar.



Las tropas transportadas en proyectil se disponen para el combate.

Comentando las declaraciones del Coronel Nasser, relativas a que los aviones egip-

-cios destruídos en el suelo eran tan solo maquetas de madera, la RAF afirma que el reconocimiento aéreo permite establecer sin ninguna duda que los ataques se realizaron sobre aviones reales. El hecho más significativo—añaden—es que los egipcios sólo realizaron dos o tres salidas, todas ellas ineficaces, en el curso de toda la ofensiva aérea británica. Los ingleses calculan que su aviación destruyó 400 de los 500 aviones con que contaba la Fuerza Aérea egipcia.



El primer contingente de soldados daneses abandona el aeródromo de Karup con destino al Canal de Suez para formar parte de la fuerza internacional de vigilancia en aquella zona.

Equipo Decca a bordo de los helicópteros de salvamento.

El Ministerio del Aire británico ha anunciado que los helicópteros de la RAF que realizan los servicios de búsqueda y salvamento en Europa estarán provistos de equipo Decca para su empleo durante las operaciones a que son destinados. Esto significa que todos los helicópteros Whirlwind y Sycamore empleados por los escuadrones en el Reino Unido y por la Segunda Fuerza Aérea Táctica estarán equipados con receptores e indicadores Decca.



INTERNACIONAL

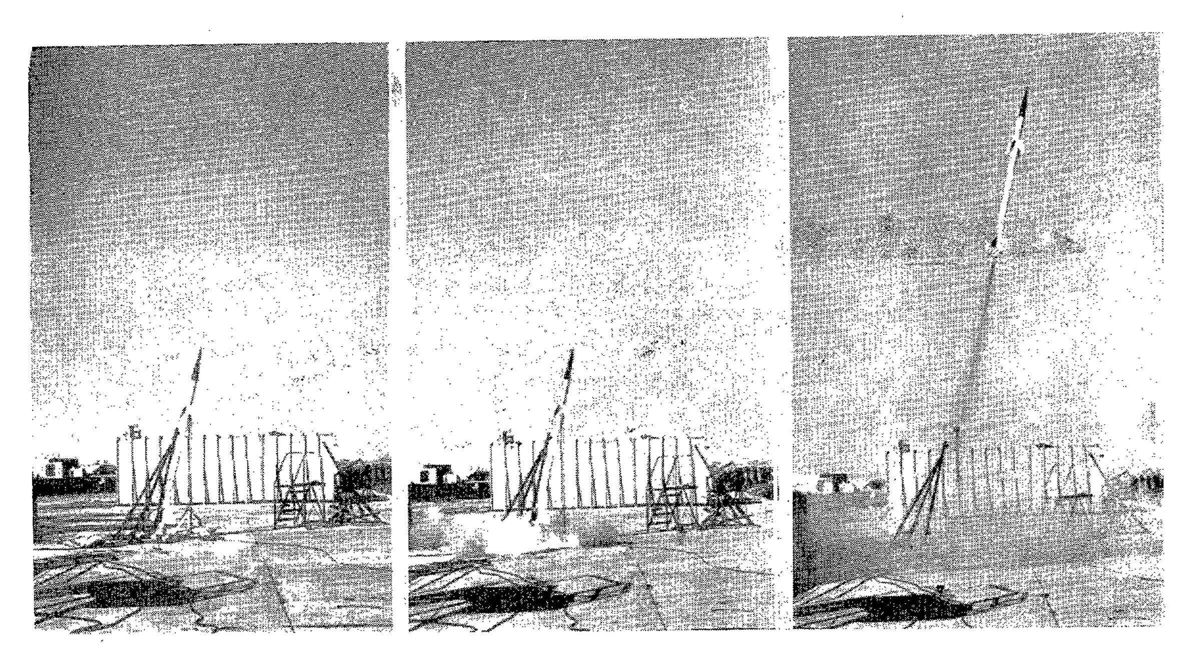
El General Norstad, Jefe supremo aliado en Europa.

En la conferencia de Prensa convocada por el General Gruenther como despedida antes de entregar el mando de la NATO en Europa al General Norstad, el hasta ahora Jefe supremo aliado ha manifestado que si los rusos llevaban a cabo su amenaza de atacar a Europa occidental con proyectiles dirigidos, los agresores serían destruídos con tanta seguridad como «el día sigue a la noche».

«El primer objetivo de la NATO—continuó—es evitar la guerra, y su elemento de acción más importante es la gran capacidad destructora de sus unidades aéreas.» «La NATO tiene solamente medios de acción próxima, pero los objetivos en el interior de la Unión Soviética podrían ser atacados por el Mando Estratégico de la USAF, que aun cuando no depende del SACEUR tiene entre sus misiones la de prestar apoyo a las Fuerzas del Pacto del Atlántico.»

«La defensa aérea sigue siende uno de los puntos débiles, y las cadenas radar y los proyectiles dirigidos antiaéreos no son todavía los adecuados, pero de todas formas la NATO tiene capacidad para destruir a los aviones enemigos en sus bases.»

MATERIAL AEREO



La Universidad de Maryland y la casa North American han producido el proyectil dirigido 'Terrapin", cuyo primer lanzamiento recogen nuestros grabados. El "Terrapin" mide menos de 4,50 metros de longitud, puede ser transportado por tres hombres y alcanza una velocidad de 3.200 kilómetros por hora.

ESTADOS UNIDOS

El Boeing-707.

Los Servicios de Aeronáutica Civil en Estados Unidos acaban de revelar las características del tetrarreactor Boeing-707; la escala de velocidad oscila entre 940 kilómetros-hora, a una altitud de crucero de 10.700 metros y 187 kilómetros-hora de velocidad mínima. En consecuencia, este mismo avión a reacción es perfectamente manejable a 290 kilómetros-hora, velocidad límite autorizada en la zona experimental de circulación de gran tráfico. En el curso de su experimentación, el 707 ha efectuado igualmente un descenso normal a 20 m/seg. y un descenso rápido a 70 metros/segundo, haciendo uso de los frenos aerodinámicos.

La posibilidad de alcanzar estas velocidades de descenso, sin perjuicio de los pasajeros, permite al control de la circulación aérea regular con toda facilidad las últimas fases del descenso y aterrizaje.

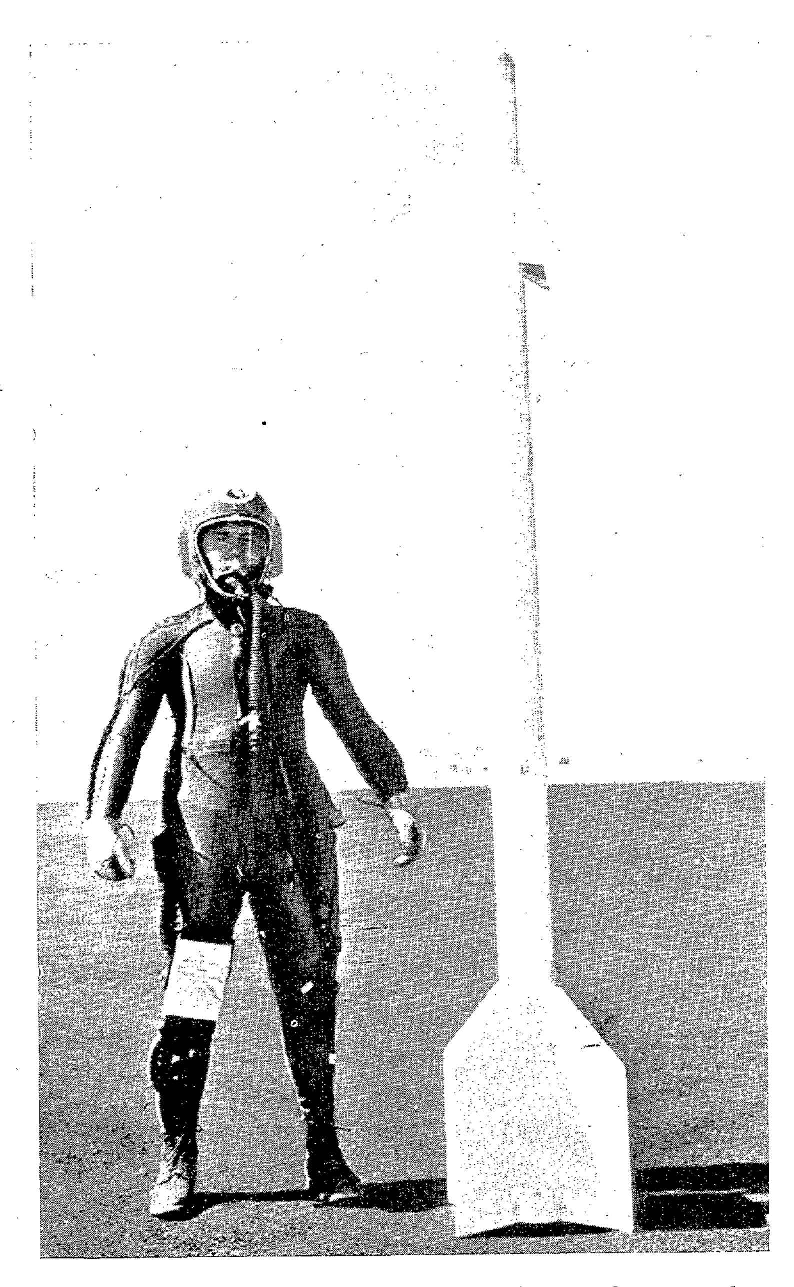
Se levanta una punta del velo que cubre al F-104.

Empiezan a filtrarse algunas informaciones oficiales relativas a las características del más moderno avión de la Fuerza Aérea americana, el Lockheed F-104.

De acuerdo con el número de noviembre de la publicación oficial americana «Flying Safety», el piloto de pruebas del F-104, Tony Le Vier, encargado de la puesta a punto del avión, descubre algunos de los detalles hasta ahora mantenidos en secreto.

De acuerdo con las manifestaciones del citado piloto, el F-104, a pesar de su gran velocidad, desploma a unos 260 ó 280 kilómetros por hora, y puede planear a 350 kilómetros por hora, es decir, a las mismas velocidades que otros

cazas de la serie «Century». Al disponer de «flaps» en el borde de ataque, el avión pue- elevada (1.000 kilogramos por pie cuadrado), y todos los pilotos que hasta ahora lo han



Un piloto americano vistiendo el equipo usado en vuelos experimentales es fotografiado al lado de un proyectil aire-aire "Sidewinder", cuya existencia ha sido revelada recientemente.

de tomar tierra en pistas de 1.800 a 2.000 metros de longitud. Su carga alar es muy volado se manifiestan sorprendidos por la facilidad con que se han adaptado a las condiciones del vuelo y la suavidad con que responden sus mandos.

Un avión DC-7 bate un record.

Un avión comercial DC-7 ha realizado, bajo la supervisión de la FAI, un vuelo sin escalas desde Long Beach (California) a Estocolmo (9.600 kilómetros) que ha sido reputado como un nuevo record para vuelos de esta índole. Se trata de un aparato de la SAS, que realizó este vuelo a través de las rutas polares con una tripulación de siete hombres a bordo, con objeto de ser entregado a la Compañía compradora. El tiempo invertido en el viaje fueron veintiuna horas cuarenta y un minutos, y la velocidad media resultante fueron 448 kilómetros por hora.

El Convair B-58 «Hustler» comienza su programa de pruebas en vuelo.

El bombardero supersónico B-58 «Hustler» ha comenzado sus pruebas en vuelo en Fort Worth (Texas), de acuerdo con una información procedente de la USAF.

Este avión, el más moderno bombardero de la Fuerza Aérea, presenta, a pesar de su gran radio de acción, el aspecto de un caza pesado con un morro muy afilado y ala en delta. Está propulsado por cuatro reactores J-79, colocados en góndolas bajo los planos y cuyo empuje se calcula en unas 12.000 libras cada uno. Aun cuando nada se ha dicho de la velocidad que es capaz de alcanzar, se supone que oscilará entre los 1.600 y 2.200 kilómetros por hora.

El bombardero ha sido el primero en ser construído bajo el concepto de «sistema de armamento», lo que significa que la Convair es responsable de todos los elementos del avión, con excepción de sus reactores.

De acuerdo con el antiguo sistema, la Convair construiría solamente el fuselaje del «Hustler», que después sería equipado con los elementos encargados por la Fuerza Aérea.

Modificaciones en el F-86D.

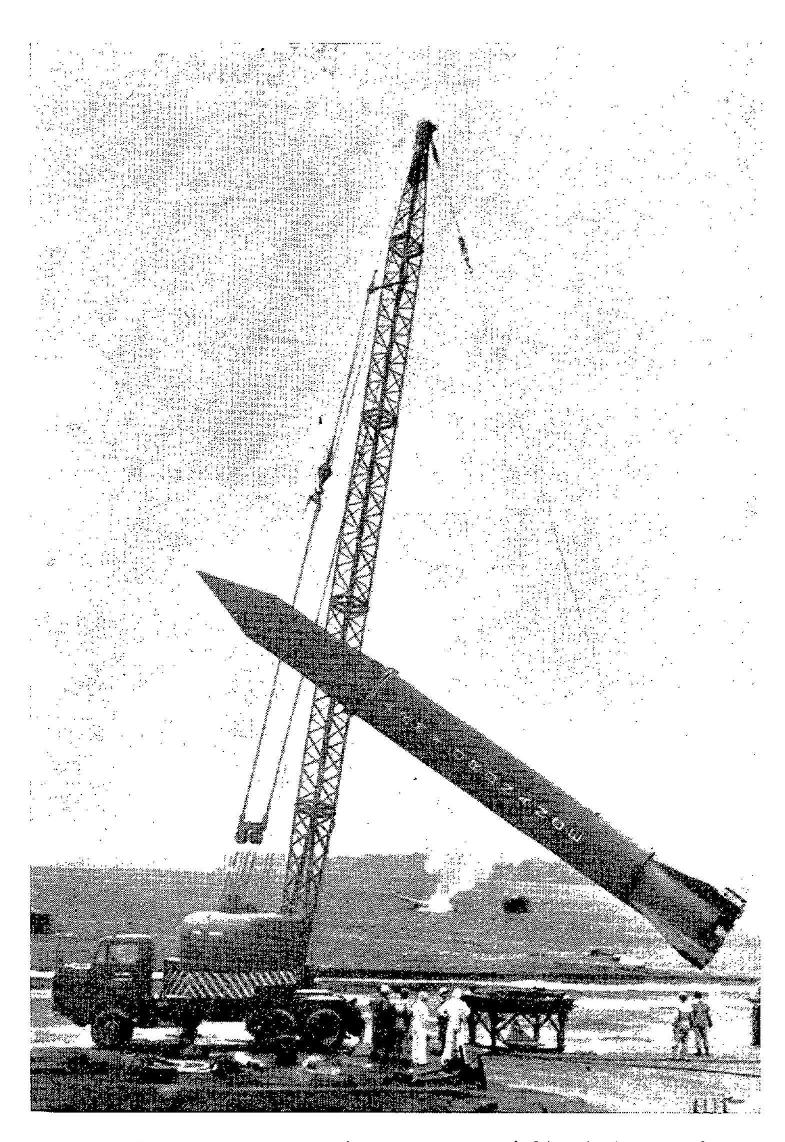
El caza todo tiempo F-86D está siendo modernizado en las instalaciones de la casa North American en El Fresno. Las principales modificaciones se han realizado en el borde de ataque de las alas y en las extremidades de los planos, al mismo tiempo que el equipo electrónico experimenta un remozamiento general.

FRANCIA

El Atar volante ha evolucionado libremente entre un aterrizaje y un despegue vertical.

El aparato de vuelo vertical Atar, de la SNECMA, ha efectuado, en Melun-Villaroche, un vuelo completo comprendiendo un despegue seguido de un vuelo libre teledirigido y de un aterrizaje correcto en un círculo de cuatro metros de diámetro. Esta prueba constituía un ensayo que se ha desarrollado en presencia de los representantes del Secretariado de Estado del Aire. El Atar volante ha evolucionado en el «banco especial de evoluciones libres» que se ha construído en Villaroche.

Conviene recordar que el Atar volante, siguiendo una evolución inversa a la de los aviones—y principalmente del Trident—, pasa por el período de teledirección antes de llegar guiado por una camioneta en la que se encontraba instalado un aparato de pilotaje. El piloto actuaba a distancia sobre



Una grúa de gran potencia pone en posición de lanzamiento al proyectil "Redstone". Esta nueva arma, que puede ser portadora de cabeza nuclear o convencional, tiene un alcance de 500 kilómetros y es inmune a toda clase de contramedidas.

al de pilotaje. Durante los ensayos de Villaroche el aparato se encontraba bajo un pórtico. Sostenido únicamente por el chorro del reactor, estaba la fuerza y la inclinación del chorro para obtener movimientos laterales y verticales.

Los ensayos han sido suficientemente satisfactorios para

que se puedan hacer en un próximo porvenir ensayos sin pórtico de seguridad.

Primer vuelo de un nuevo prototipo de reacción en Toulouse.

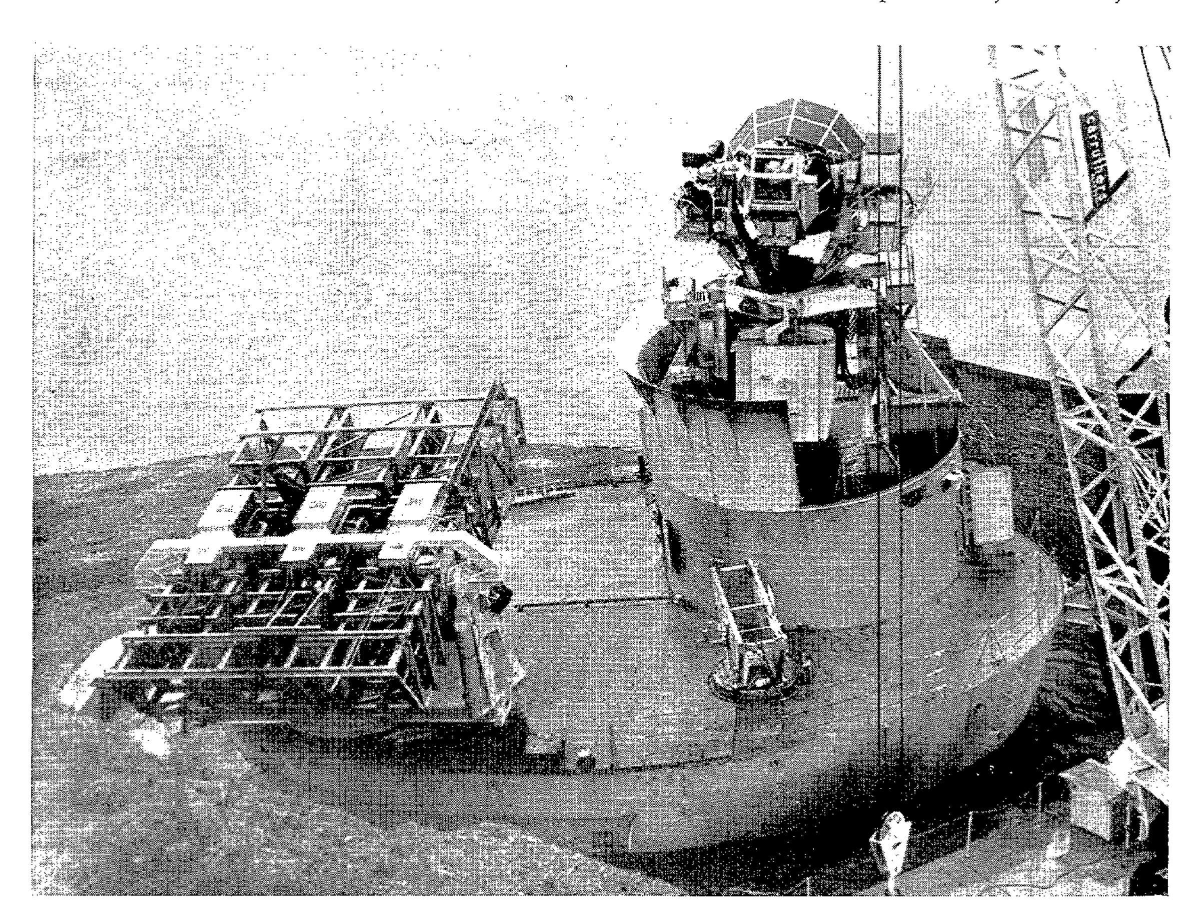
Un nuevo prototipo de avión acaba de probarse en vuelo en Toulouse-Blagnac. Es el CM-171 Makalu, aparato experimental que sirve de banco de prueba para los reactores Gabizo salidos de los talleres Turbomeca, de Tarbes. El reactor Gabizo tiene un impulso de 1.100 kilos. Está destinado a equipar los cazas Trident, Etendard-IV y al futuro caza de ataque Bréguet-1 100, fabricado en Toulouse.

Durante el primer vuelo, el Makalu ha logrado 10.000 metros de altura. Un segundo vuelo de cincuenta y cinco minutos ha permitido algunos ensayos de velocidad. En el tercer vuelo, la altitud de 12.000 metros ha sido lograda en nueve minutos dos segundos.

El «Mirage III» vuela por privera vez.

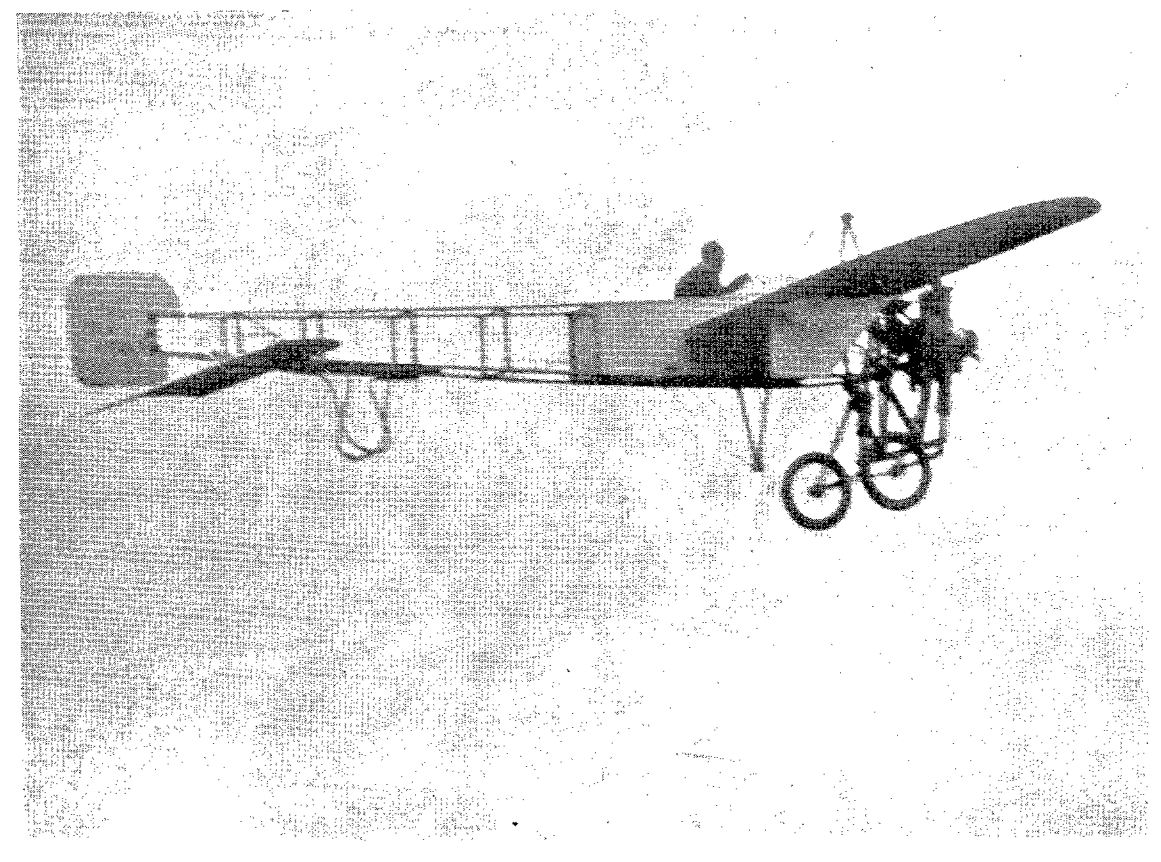
El Marcel Dassault «Mirage III», avión interceptador, ha efectuado con pleno éxito su primer vuelo en Melun-Villaroche. El avión estuvo en el aire cuarenta minutos, a pesar del mal tiempo reinante y la velocidad alcanzada fué de 760 kilómetros por hora.

El «Mirage III» se diferencia del «Mirage I» en su timón de dimensiones más reducidas y en el fuselaje de talle de avispa, de acuerdo con la regla del área. Está equipado con un reactor Atar 101G, de 5.000 kilos de empuje y postcombustión. Se dice que el avión estará equipado con un radar que le facilitará su misión como interceptador. Su armamento estará constituído por un proyectil dirigido que transportará bajo el fuselaje.



Plataforma flotante utilizada en Inglaterra para el lanzamiento de proyectiles dirigidos en condiciones semejantes a las encontradas en los buques lanzadores de esta clase de armas.

AVIACION CIVIL



En una exhibición aérea celebrada en Francfort, el piloto francés Jean Solis voló en este avión, réplica del utilizado por Bleriot para saltar por primera vez sobre el canal de la Mancha.

BELGICA

Cinco enlaces diarios Bruselas-París, por helicóptero, en marzo de 1957.

Uno de los primeros helicópteros Sikorsky S-58 que la Compañía belga SABENA espera introducir próximamente, en sustitución de los aparatos S-55 que explota actualmente, ha aterrizado en Le Bourget.

El señor Vernieuwe, vicepresidente de la Compañía nacional belga, ha declarado que estos aparatos serán puestos en servicio a partir del próximo mes de marzo en París-Bruselas, a razón de cinco enlaces diarios. Aterrizarán en la Puerta Balard, sobre el terreno de Issy-les-Moulineaux.

Estos aparatos—los más modernos actualmente en explotación civil—llevarán doce pasajeros, en lugar de seis, a la velocidad de 180 kilómetros-hora, contra 140 de los actuales S-55.

Un reciente enlace experimental ha permitido enlazar el centro de las dos capitales en una hora dieciséis minutos.

CHINA

El servicio Pekín-Moscú-Praga

Radio Pekín ha anunciado recientemente la inauguración del servicio aéreo Praga-Pekín con escala en Moscú.

El avión empleado en esta línea es el reactor Tu-104, y el servicio se efectuará una vez por semana en cada sentido.

ESTADOS UNIDOS

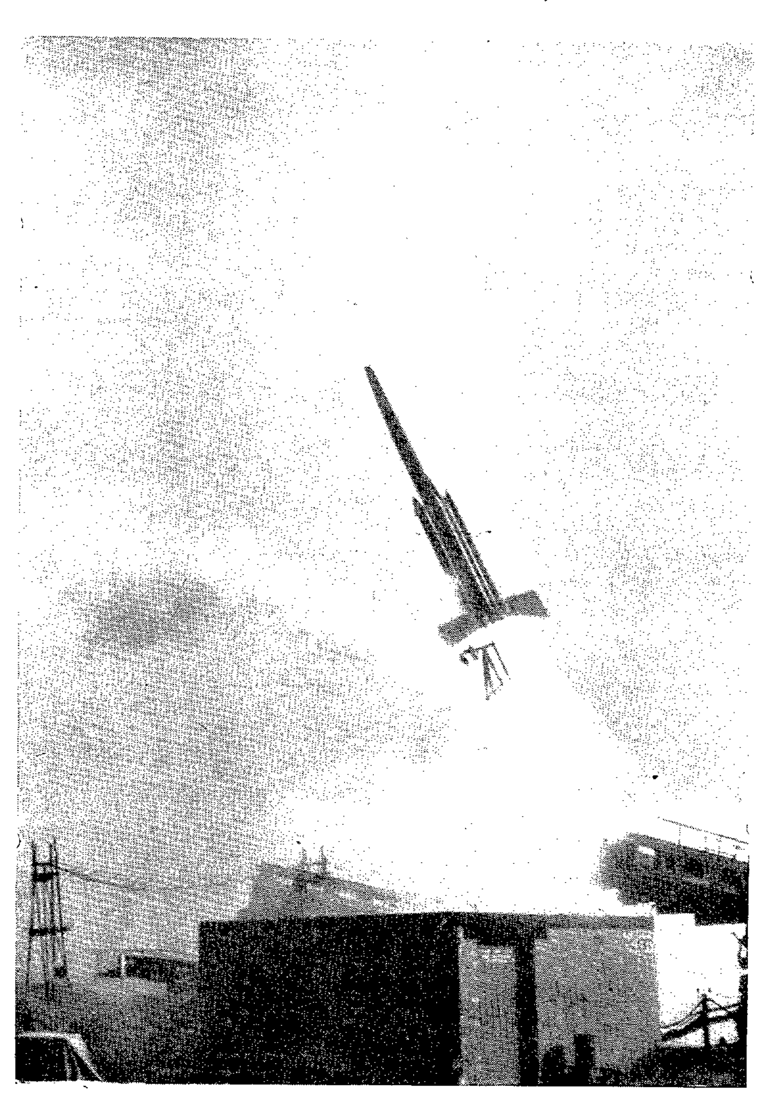
La UAT compra Douglas DC-8 de reacción.

La Compañía francesa UAT de líneas aéreas anuncia la compra de cinco Douglas DC-8 de transporte. Los nuevos reactores servirán las rutas intercontinentales de dicha Empresa a partir de la primavera de 1960.

La UAT declaró que el DC-8 fué escogido después de un estudio entre todos los aparatos de propulsión a chorro ingleses y americanos disponibles del tipo tetrarreactor.

París se encontrará a sólo diez horas y media de distancia de Johannesburg cuando la UAT inaugure el servicio DC-8 y Brazzaville estará a siete horas y cuarto, vía Niza.

Los reactores de la UAT llevarán 90 pasajeros en una combinación interior de primera clase y clase turista, o bien 108 todos de clase turista o 130 si la I. A. T. A. aprueba una tercera clase de «gran densidad» para los viajes aéreos. Estos aviones tendrán un peso máximo al despegue de 265.000 libras, una carga de pago de 33.800 libras, un radio de acción con todas las reservas de 3.600 millas, volará a una velocidad de crucero de 550 millas por hora a alturas comprendidas entre los 35.000 y 45.000 pies.



El Ministerio inglés de Abastecimientos dispone en la bahía de Cardigan de una instalación destinada a la experimentación de proyectiles dirigidos.

Declaraciones del presidente de la Lockheed.

En el curso de la visita que un grupo de editores de periódicos europeos hicieron recientemente a las instalaciones de la Lockheed Aircraft Corporation, en Burbank, California, uno de los periodistas preguntó al presidente de la empresa sobre su concepto personal de la era del «jet». El presidente de la Lockheed respondió que era necesario considerar dos tipos esenciales de aviones propulsados por turbinas que, en América, estarán representados por un triunvirato: los aviones de gran radio de acción de Douglas y Boeing y los de corto radio, representados por el «Electra» de Lockheed. Añadió que el motor «jet» del «707» y del «DC-8» están hechos para trabajar en un ambiente de grandes alturas, de amplios radios de acción y elevadas velocidades. Pero son motores que, de por sí, carecen de la necesaria flexibilidad. El sistema turbo-hélice puede trabajar perfectamente en pequeñas o en grandes alturas, es un poco más lento, pero mu-

cho más económico y flexible para una gran variedad de operaciones de transporte aéreo.

Tanto el sistema «jet», como la combinación de «jet» y hélice, tienen una misión definida: los «jets» están destinados, especialmente, para vuelos a grandes distancias y los turbohélice para travesías de corto y mediano alcance. Indicó que el «Electra» había sido ya solicitado por varias compañías, mucho antes de su primer vuelo, caso notabilísimo, no registrado hasta ahora. Seis compañías, concretamente, han firmado pedidos de 128 aviones de este tipo. El programa de construcción del «Electra», dijo, sigue su curso normal, después de dieciocho meses de intensa labor. «Hemos completado todo el diseño y la producción de los más importantes elementos del nuevo transporte mantiene su ritmo. Calculamos que el primer vuelo del «Electra» se realizará en enero de 1958.»

Refiriéndose al «F-104 Starfighter», construído por la Lockheed, dijo que este avión supersónico constituye un vivo ejemplo de lo que se puede llegar a realizar cuando se responde a una política que exige «la quintaesencia de la perfección». Este avión—añadió—es el avión militar más perfecto del mundo y esto, por un amplio margen. Es la consecuencia, repito, de aquella política.

INGLATERRA

Las instalaciones Dectra en el Atlántico Norte.

Las instalaciones Dectra a ambos lados del Atlántico, se están completando rápidamente. En Terranova se están concluyendo las edificaciones y las antenas estarán instaladas en el próximo enero y a finales de este mes tanto la estación principal como las satélites estarán en funcionamiento con potencias de 5 y 3 kilowatios respectivamente.

En febrero el ministerio de Abastecimiento facilitará un avión de gran velocidad que realizará las primeras pruebas del sistema.

INTERNACIONAL

Actividades del Grupo Especial OACI, investigador de las necesidades de los aviones de reacción.

El Grupo Especial de la Organización de Aviación Civil Internacional, investigador de las necesidades de los aviones de reacción, ha celebrado su primera sesión en Montreal y dará cuenta de sus conclusiones al Consejo de la misma.



El "Britannia" aterriza en San Diego durante su último viaje a los Estados Unidos.

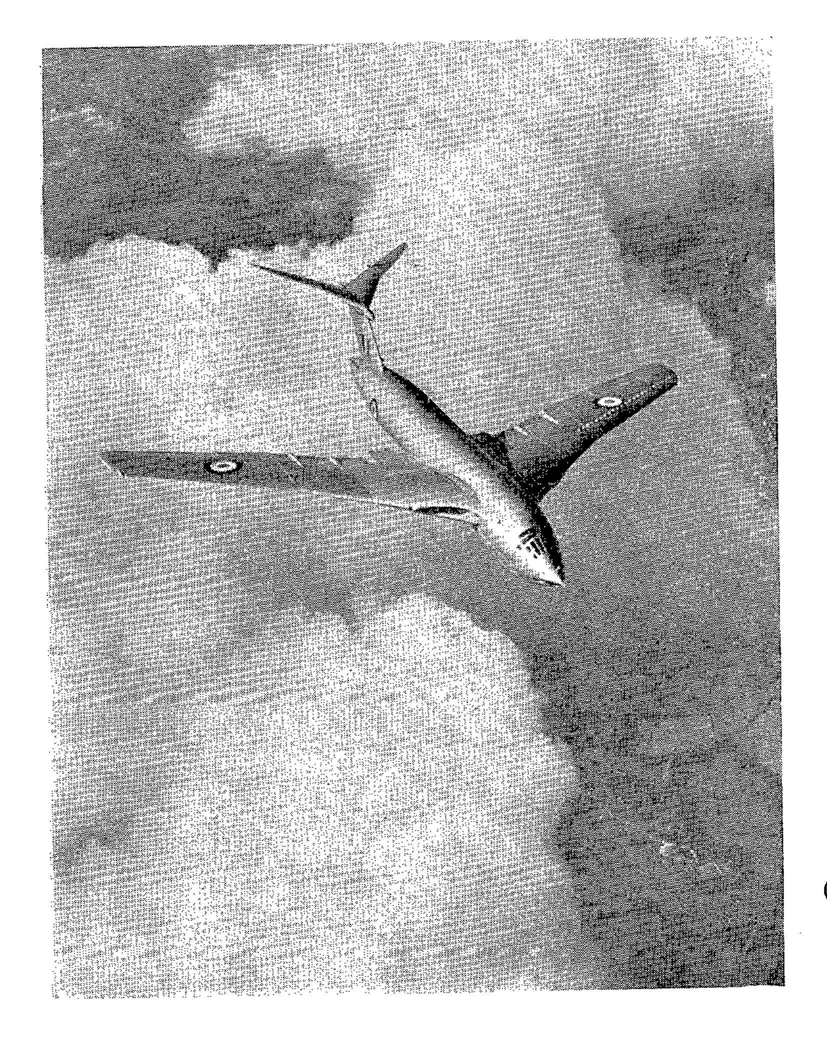
El Grupo decidió que el Atlántico septentrional y Europa requieren atención inmediata, debido a las razones siguientes:

El transito aéreo es excesivo en el Atlántico septentrional, por lo que es necesario mantener separaciones bastante grandes entre las aeronaves. Esto se debe, en gran parte, a las dificultades de las radiocomunicaciones en las regiones árticas, y al hecho de que los sistemas de navegación aérea seguidos actualmente no son suficientemente exactos para que las aeronaves puedan volar tan cerca unas de las otras como lo hacen las rutas sobre tierra, donde las radioayudas para la navegación permiten que los pilotos den informes frecuentes y precisos de su posición. Debido a esto, las aeronaves que están a punto de cruzar el Atlántico, frecuentemente han de esperar en tierra hasta que reciben autorización para despegar, o deben volar a altitudes y en condiciones que no son las más favorables para su utilización eficiente. Esto ha dado ya lugar a serios inconvenientes a los pasajeros y ha aumentado los gastos de explotación de dichas aeronaves. Todas estas dificultades aumentarán, todavía más, cuando se comiencen a usar aeronaves de reacción, que volarán a velocidades hasta de mil kilómetros por hora.

En mayo próximo tendrá lugar, en Europa, una conferencia regional de navegación aérea de la OACI, que se ocupará del área europeomediterránea. Aquí, como en otras partes del mundo donde el tránsito aéreo es excesivo, el espacio disponible para cada avión se está haciendo cada vez más restringido y el actual sistema de control es anticuado. Algunos países de Europa han emprendido ya un nuevo examen de sus propios problemas, pero estos exámenes se limitan al ámbito nacional, y el complejo mosaico geográfico europeo, formado por territorios de extensión relativamente pequeña, hace necesario que los problemas se solucionen regionalmente.



Primera fotografía del Super Star Constellation, el más reciente modelo del avión comercial Lockheed.



Probando el "Victor"

(De *Handley Page Bulletin.*)

LA OPINION DEL PILOTO DE PRUEBAS

Por S. L. H. G. HAZELDEN

II

Cuando se me pregunta: ¿qué tal resulta eso de probar en vuelo un avión como el "Victor"?, me doy cuenta de que mi interlocutor, por lo que se interesa en la mayoría de los casos es por saber qué tal es eso de volarlo por vez primera.

Todo el que conduzca por primera vez un nuevo modelo de automóvil tiene que preocuparse de averiguar toda una serie de cosas, tales como las posiciones de las diversas marchas, lugar en que se encuentra el arranque, etc., etc. Un piloto tiene que hacer exactamente lo mismo, con la única diferencia de que el número de cosas nuevas que ha de aprender es mucho mayor, como consecuencia de la mayor complejidad del avión comparado con el automóvil.

El conductor de un automóvil puede o no saber la forma en que el motor del mismo funciona; ahora bien, si algo falla, siempre podrá detenerse y tomarse el tiempo que necesite para pensar en qué consistirá la ave-

ría o para localizarla. El piloto, por el contrario, no tiene, como es lógico, tanta suerte, y ha de tener un mínimo de conocimientos sobre cómo funciona el avión, al objeto de poder tomar las oportunas medidas si algo fallase. Primero tiene que aprender, por tanto, los principios con arreglo a los cuales funcionan las diversas instalaciones, pero sin que sea necesario, por regla general, entrar en demasiados detalles.

Para adquirir tal conocimiento en un avión como el "Victor" es preciso hacer gran uso de gráficos y diagramas generales y esquemáticos, sin preocuparse demasiado por los dibujos detallados. La información precisa se compila usualmente en instrucciones provisionales para el piloto, redactadas por el Departamento Técnico, y que se estudian y, en gran parte, se aprenden de memoria por aquél. Estas notas o instrucciones incluyen también la información pertinente sobre las características dinámicas del avión y sobre las características de manejabilidad, de manera que el piloto pueda hacerse una idea muy buena de lo que puede esperar del avión.

Grabada en su mente esta información, el piloto procederá a las primeras pruebas, que se circunscribirán exclusivamente a rodar sobre la pista. Antes que nada el avión tiene que ser hecho rodar sobre la pista lentamente (es decir, a velocidades de hasta 20 millas por hora), durante cuyas pruebas se adquiere experiencia sobre el comportamiento del motor a régimen reducido, respuesta del mismo a los movimientos del mando de gases, actuación de la rueda de morro y características de frenado, así como sobre la comodidad que ofrece la cabina de pilotaje y la disposición general de la misma. A continuación tienen lugar pruebas de rodadura a velocidad mayor, a lo largo de la pista de vuelo, metiendo gases hasta alcanzar cerca de la velocidad de despegue aproximadamente, y obteniéndose durante estas pruebas nueva experiencia sobre los motores y sobre el funcionamiento de la instalación de frenos.

También se accionarán entonces los mandos de vuelo, adquiriéndose cierta experiencia sobre su probable sensibilidad y eficacia durante el despegue y averiguándose especialmente la cantidad de timón de profundidad que hay que aplicar para levantar de la pista la rueda de morro y la velocidad a que tiene lugar este hecho.

El primer despegue.

Por la experiencia adquirida hasta este momento, el piloto habrá podido formarse ya una buena idea de cómo reaccionan o "se sienten" los mandos durante el despegue, el cual, como es natural, constituye el paso siguiente. Para el primer despegue la potencia utilizada será la suficiente para permitir que el avión se separe del suelo, pero no lo bastante para producir una aceleración muy rápida y el alejamiento del avión con respecto a la pista. Después de que las ruedas hayan roto contacto con el suelo, el avión será mantenido en vuelo aproximadamente horizontal, a una altura de unos cuantos pies, acelerando lentamente; mientras tanto, el piloto accionará los tres mandos (alerones, timón de profundidad y timón de dirección) de una manera suave, para comprobar si su respuesta es normal.

Este momento constituye una período crítico que dura solamente unos pocos segundos, durante los cuales el piloto tiene que decidir entre continuar el vuelo o cortar gases y tomar tierra en lo que le quede de pista. Suponiendo que todo vaya bien, el vuelo continuará, se abrirán un poco más los mandos de gases y el avión se remontará suavemente. La velocidad del avión que se aleja de la pista subiendo se mantendrá relativamente baja y las ruedas y flaps continuarán sacados. En realidad, cuando se trata de un primer vuelo, es muy posible que flaps y ruedas no lleguen a ser metidos en momento alguno de la prueba.

A una altura de seguridad de 600 a 900 metros, el régimen de los motores se modificará para que permita el vuelo horizontal a la misma velocidad que se utilizó en la subida, y esto, como es natural, puede implicar una pequeña prueba y posible error. A continuación se llevarán a cabo unas cuantas maniobras suaves que permitirán al piloto comprobar la sensibilidad y reacción de los mandos y, en general, familiarizarse con las características de vuelo del avión. Puede estudiarse el efecto de los cambios de régimen de motor y de velocidad, así como la facilidad con la que tales efectos pueden ser compensados. El margen de velocidades en esta fase de las pruebas puede verse limitado entre la máxima permitida con ruedas y flaps sacados y aquélla que el

piloto crea que será la más adecuada para una aproximación con vistas al aterrizaje.

Cada cambio de velocidad será efectuado gradualmente y con incrementos pequeños de 5 nudos, comprobándose cuidadosamente en cada fase las características de manejabilidad del avión para ver si se registra algún hecho anormal. De esta forma resulta posible, por lo general, evitar graves dificultades, si se reconocen sus síntomas a su debido tiempo.

Mientras se realizan estas pruebas de manejabilidad, se mantiene sobre el avión una estrechísima vigilancia, principalmente por el *flight observer*—técnico en vuelo—, sobre extremos tales como temperaturas registradas en el compartimiento de motores, tobera de escape, aceite y cojinetes, presiones del combustible y el aceite, tensiones en la instalación eléctrica, presión en la instalación hidráulica y funcionamiento de todos los aparatos indicadores que actúan si cualquier instalación o parte de una de ellas registran algún defecto de funcionamiento.

Cuando el piloto se considera suficientemente familiarizado con las características de manejabilidad del avión, iniciará una aproximación para tomar tierra. Como en el primer intento es posible que no consiga una aproximación suficientemente aceptable, tiene que reservarse tiempo suficiente —medido en términos de combustible remanente—para poder "irse al aire" una o dos veces si así fuera necesario. Una vez satisfecho con la aproximación, el piloto la continuará a lo largo de la pista, cortará gases y procederá a su primer aterrizaje con el avión, observando en todo momento el comportamiento de éste y la respuesta de los mandos.

Terminado el primer vuelo, le seguirán otros que permitirán al piloto familiarizarse a fondo con el avión. En el curso de estos vuelos se observará el efecto de meter y sacar los flaps y el tren de aterrizaje; con unos y otro metidos se explorará una gama más amplia de velocidades y alturas. No se hará intento alguno de "forzar la marcha" de las cosas, ya que cada nuevo paso es preciso darlo con cuidado y a fondo, antes de proceder a dar al siguiente.

Terminado el período de familiarización, comienza el verdadero programa de pruebas. Este lo establece principalmente el departamento de proyectos, y ya nos hemos referido a su objeto. Se precisan, en efecto, datos cuantitativos para comprobar los cálculos teóricos, obteniéndoseles principalmente a base de registrar en películas las indicaciones de los instrumentos con aparatos observadores automáticos.

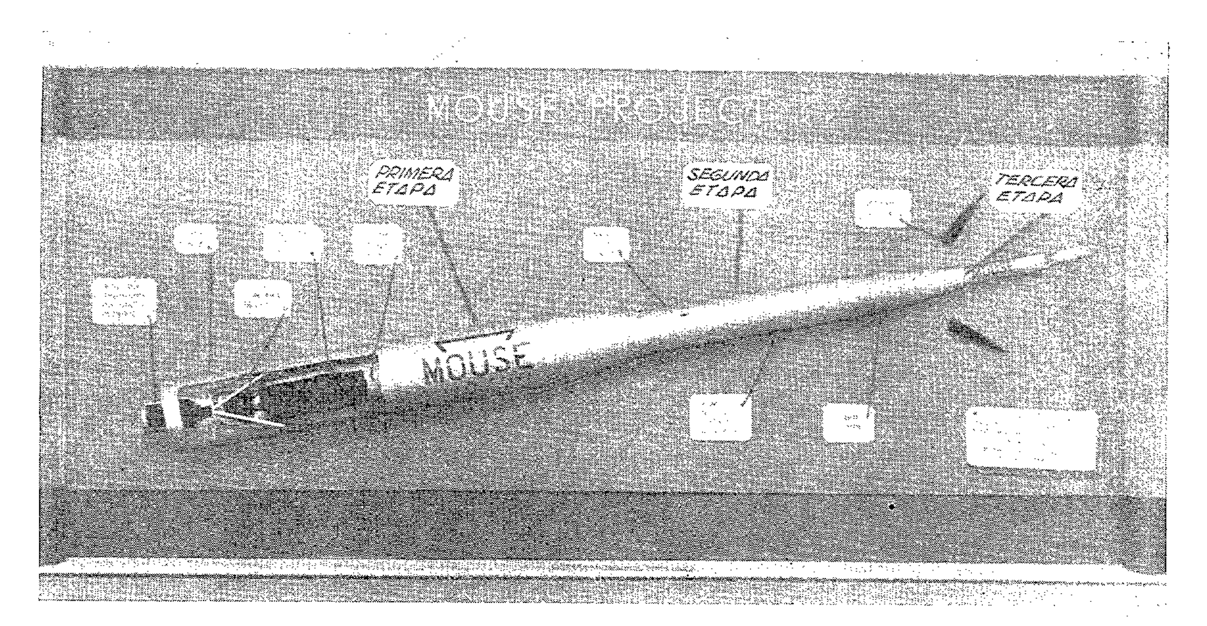
Pudiera decirse que el piloto se convierte entonces en poco más que un chófer que sigue las instrucciones de un proyectista o de un técnico en aerodinámica. Aunque esto pueda ser verdad hasta cierto punto, el caso es que todavía tiene que evaluar cuantitativamente las características del avión para cada combinación particular de circunstancias, ya que es basándose en la opinión de los pilotos, más que en las cifras, como se juzgará a fin de cuentas la valía del avión.

La opinión del piloto constituye con frecuencia el factor más esencial en la labor de desarrollo de un avión, y un ejemplo ilustrará mejor que nada esta afirmación. Los servos de los mandos que llevan los aviones de elevada *performance* están destinados a mover los planos de control—timones—dentro de un margen determinado frente a una carga aerodinámica dada y a una velocidad dada también. Las mediciones cuantitativas tomadas en vuelo pueden revelar que este margen de movimiento es adecuado, que las cargas aerodinámicas encontradas son las previstas y que la velocidad de movimiento concuerda también con la calculada en el proyecto.

Tales mediciones, sin embargo, no demuestran que los mandos resulten satisfactorios, sino que se limitan a revelar que los mismos se ajustan a las previsiones del cálculo teórico. Es el piloto quien ha de ser el árbitro inapelable en este pleito, decidiendo que los mandos ofrecen la debida sensibilidad, o pudiendo darse el caso de que opine que no se les puede accionar con la suficiente rapidez. Para el proyectista resulta evidente entonces que el funcionamiento de los mandos tiene que acelerarse. Ahora bien, para decidir en qué grado—es decir, si una vez y media o si dos veces mayor rapidez—habrá de recurrir al consejo del piloto.

Y es en esta cooperación entre el proyectista y el piloto donde puede ahorrarse mucho tiempo en la labor de desarrollo, mediante la eliminación de errores y pruebas innecesarias.

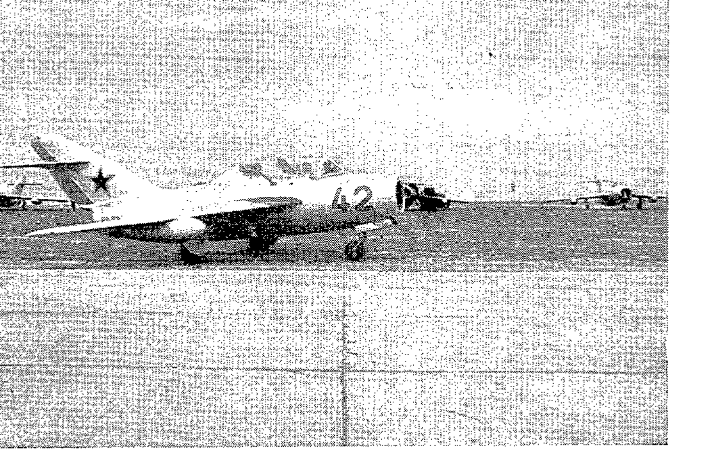
PEQUENO SATELITE ARTIFICIAL



Durante el Año Geofísico Internacional se lanzará un pequeño satélite artificial transportado en el proyectil Mouse, que se muestra en la figura superior y que se compone de tres partes que se irán desprendiendo al final de cada una de las tres etapas indicadas en la figura de abajo.

ORBITA DEL SATELITE
TRAYECTORIA CONTROLADA
3ª ETAPA 18.000 m.p.h.
SUELTA DEL SATELITE
SEPARACION DE LA 2ª PARTE
VUELO DE SUBIDA
242 MILLAS W-2/WAC CORPORAL 1.949
158 MILLAS VIKING 1.945
163 MILLAS AEROBEE-H1 1956
300
200
MILLAS
100
2ª ETAPA 11.000 m.p.h.
METEOROS
1ª ETAPA 3.500 m.p.h.
PUNTO DE LANZAMIENTO
J. WOOD

Durante la tercera etapa se abre el morro de la última parte del cohete (véase figura superior). A continuación se inflará dicho satélite, que se desprenderá de la tercera parte (figura inferior).



Un caza ruso tipo Mig 15.

AVIADORES AMERICANOS:

INFORME DE

Por el General NATHAN F. TWINING
Jefe del E. M. de la U. S. A. F. (1).

(De *Air Force.*)

Me encuentro aquí para informaros sobre mi visita a la Unión Soviética. Como sabéis, lo hice ya al Presidente y a mis superiores del Departamento de Defensa. Lo que voy a deciros constituye una ampliación del resumen que facilité al Presidente y a los altos funcionarios del citado Departamento.

El viaje fué resultado de una invitación que el 29 de mayo me transmitió el Agregado Aéreo soviético en Wáshington, Coronel Bachinski. Este formuló la invitación en nombre del Mariscal Sokolovski, Jefe del Estado Mayor de las Fuerzas Armadas soviéticas, en representación del Ministro de Defensa Mariscal Zhukov. Se me pedía expresamente que asistiera a la exhibición aérea que habría de tener lugar en el Aeropuerto de Tuchino, cerca de Moscú, el 24 de junio siguiente, con ocasión de celebrarse el día de la Fuerza Aérea Soviética.

También se me sugirió que podría visitar lo que calificaron de "diversas instalaciones técnicas aeronáuticas", así como un centro de enseñanza superior de la Fuerza Aérea rusa.

La cuestión de si tal invitación debía o no ser aceptada fué estudiada cuidadosamente —sopesándose los pros y los contras—en los escalones más elevados de nuestro Gobierno. El Presidente fué quien decidió que yo debía acudir a Moscú.

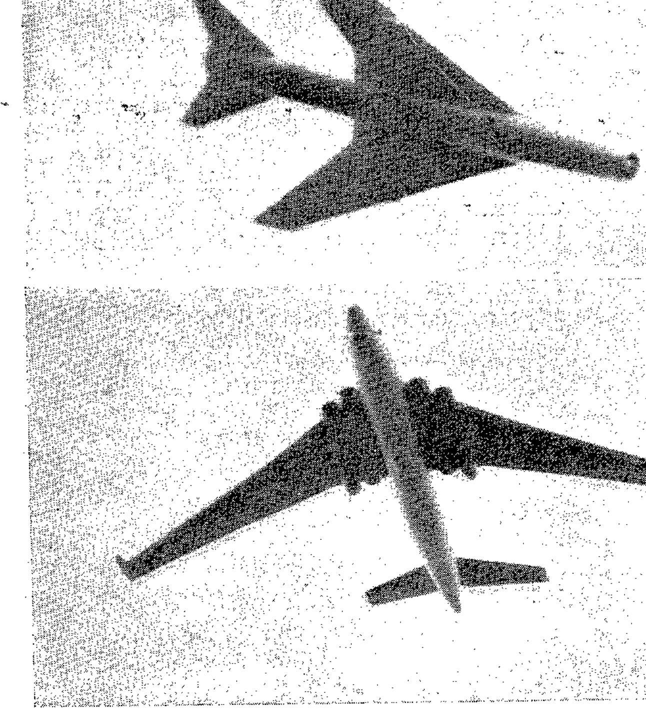
Un factor que influyó considerablemente en la adopción de esta decisión lo constituyó nuestro deseo de averiguar hasta qué punto se hallaba dispuesto el Gobierno soviético a exhibir ante ojos extraños el funcionamiento y material de su Fuerza Aérea, así como sus instalaciones y centros de apoyo a la misma. Además, creíamos que una visita de este tipo podría ayudarnos a conseguir estos deseos concretos.

La visita, pensábamos, podría también proporcionarnos la oportunidad de evaluar de manera directa la actual situación del Poder Aéreo soviético, así como permitirnos bucear más a fondo en sus posibilidades con respecto a un futuro inmediato.

Igualmente habría de permitirnos averiguar si podía derivar o no ventaja alguna

(1) El General Nathan F. Twining y los miembros de la delegación que presidía permanecieron en Rusia desde el 23 de junio al 1 de julio. A su regreso, el Jefe del Estado Mayor de la U. S. A. F. rindió cuenta de su visita ante la Comisión de Fuerzas Armadas del Senado americano. El presente artículo es un resumen de su informe, tal y como más tarde lo dió a conocer la referida Comisión.—(NOTA DE «AIR FORCE».)

MOSCÚ



Dos aviones rusos exhibidos en Tushino: arriba, un caza de ala en flecha; abajo, un "Bison".

para los Estados Unidos, caso de que este país participase en un programa de visitas recíprocas entre delegaciones militares americanas y soviéticas.

En mi viaje me acompañaron los siguientes jefes militares:

Teniente General Frank F. Everest, Segundo Jefe del E. M. para Operaciones; Teniente General Donald L. Putt, Segundo Jefe del E. M. para Desarrollo; Teniente General Thomas S. Power, Jefe del Mando Aéreo de Investigación y Desarrollo; Teniente General Clarence S. Irvine, Segundo Jefe del E. M. para Material; General de División Albert Boyd, Segundo Jefe del Mando Aéreo de Investigación y Desarrollo; General de Brigada William H. Blanchard, Subdirector de Operaciones del Mando Aéreo Estratégico, y Coronel Thomas W. Wolfe, de la U. S. A. F., Agregado Aéreo americano en la U. R. S. S. (El Coronel Wolfe actuó como intérprete para nuestra delegación.)

Dado que cuanto hice, día por día, en la U. R. S. S., fué ampliamente recogido por la Prensa americana, no os fatigaré con el relato detallado de cómo se desarrolló mi visita, que duró ocho días. Prefiero circunscribirme a aquellos sectores del esfuerzo aéreo soviético que nos fueron revelados. Los comentarios que expondré a continuación se referirán, en especial, a los aviones que pudimos ver, a las dos fábricas y los dos centros de enseñanza que nos abrieron sus puertas y a ciertos extremos de información que pudimos ir recogiendo aquí y allá en conversaciones con los dirigentes soviéticos, por fragmentaria que resulte tal información.

En primer lugar, hablemos de los aviones que se ofrecieron a nuestra curiosidad:

Solamente tuvimos dos buenas oportunidades de echar un vistazo a los aviones rusos; una, en el gran festival aéreo celebrado en el aeropuerto de Tuchino, y la otra en el aeródromo de Kubinka, donde se nos mostraron dieciséis aviones allí alineados, en exhibición estática.

En Tuchino los rusos nos mostraron muchos de los aviones que tienen en servicio, y cuya existencia ya conocíamos. No obstante, también pudimos observar diversas versiones modificadas, y es de suponer que perfeccionadas, de dichos aviones, así como cuatro nuevos tipos de los mismos. Estos aviones nuevos fueron: un transporte de asalto propulsado por turbohélices y bastante parecido a nuestro Fairchild C-123, y tres cazas experimentales que incorporaban al-

gunas características de la configuración llamada de ala en delta.

Si exceptuamos la actuación de un reducido número de aviones que realizó una exhibición de vuelo acrobático, el desfile aéreo consistió en una sola pasada ante las tribunas principales, a unos 120 m. de altura y a distancias que variaban de 400 a 1.200 metros. Hacía mal tiempo, llovió intermitentemente durante el desarrollo del festival, y un techo nuboso relativamente bajo impidió a los organizadores seguir adelante con el *número* anunciado de un estampido sónico. Pese a estas circunstancias adversas, la exhibición se desarrolló sin anómalas interrupciones, y los aviadores que en ella participaron demostraron hallarse bien adiestrados.

Un aspecto interesante y un tanto inesperado de este acontecimiento lo constituyó el que los rusos hicieran especial hincapié en la aviación defensiva, en lugar de en los tipos de aviones ofensivos de gran radio de acción. Por ejemplo, las formaciones más nutridas se hallaron integradas por cazas de defensa de los tipos "Farmer" y "Flashlight". En fuerte contraste con esto, los rusos presentaron solamente siete bombarderos de gran autonomía. De ellos, tres eran bombarderos pesados del tipo "Bison", propulsados por turborreactores, y los cuatro restantes, bombarderos pesados también, del tipo llamado "Bear". En ocasiones anteriores los rusos habían exhibido bombarderos de uno y otro tipo en número mucho mayor.

Entre los dieciséis aviones elegidos para la exhibición estática del aeródromo de Kubinka figuraban la mayor parte de los tipos que habían participado en la exhibición en vuelo de Tuchino. Sin embargo, en Kubinka los rusos no incluyeron ni el nuevo transporte de asalto a que me he referido ni los tres cazas de ala en delta. Por el contrario, en esta ocasión figuraban en la exhibición tres nuevos tipos de avión que no habían tomado parte en el desfile aéreo. Uno de ellos era un nuevo bombardero ligero birreactor, de limpia silueta aerodinámica, y que el oficial soviético que nos acompañaba afirmó que era supersónico. Otro era un bombardero birreactor de apoyo a tierra que, según nos dijeron, disponía de blindaje protector. El tercero de los nuevos tipos era un bombardero-torpedero de la Marina, propulsado por turbohélices y provisto de todo un surtido de armamento diverso y aparejo exterior.

Ni nosotros, ni ninguno de los miembros de las demás delegaciones visitantes (de las que había veintiocho) fuimos invitados a subir a bordo de estos aviones; ni siquiera se nos invitó a acercarnos demasiado a ellos. Los aviones exhibidos se hallaban alineados, ala con ala, en una pista de vuelo no en servicio. Ocupando una caravana de automóviles, desfilamos ante la hilera de aviones, a una distancia de veintitantos metros de la misma y a una velocidad de unos ocho kilómetros por hora. De esta forma solamente pudimos tener tiempo de echar una rápida ojeada a cada uno de ellos.

Solamente en una ocasión se registró el caso de que nos apartáramos de esta norma, y fué así: El General Everest y yo marchábamos en el coche a bastante distancia del grupo principal que nos precedía; en el momento justo de pasar por delante del transporte de reacción Tu-104, el Mariscal Rudenko, de la aviación soviética, que a la sazón constituía nuestra escolta, dió al conductor orden de parar y, a invitación de dicho Mariscal, bajamos del automóvil y subimos a bordo del mencionado avión para echar un vistazo al interior. El avión transporte en cuestión no encerraba realmente misterio alguno. En realidad había sido ya sometido a estrecha observación, e incluso a la curiosidad franca de Occidente, tanto en Londres como en Ginebra.

En conjunto, las exhibiciones de Tuchino y de Kubinka nos ofrecieron ocasión de contemplar diez aviones distintos que, o bien no habían sido exhibidos anteriormente en público o bien representaban modificaciones de tipos previamente identificados. Entre estos últimos reconocimos una versión modificada del último caza en servicio, correspondiente a la conocida serie de cazas MiG: el MiG-19 "Farmer". También pudimos observar dos modelos perfeccionados del caza todo tiempo "Flashlight". La designación de este avión, del proyectista Yakovlev, es Yak-25.

De los nuevos aviones exhibidos en público en estas dos ocasiones a que me refiero, el más importante, en opinión de quienes me acompañaban, era el bombardero birreactor —y según nos dijeron, supersónico—que actualmente designamos con el nombre de "Blowlamp". Este avión parece ser un sustituto del Il-28 "Beagle". Sin duda alguna recordaréis que, conforme manifesté en mis

anteriores declaraciones ante esta Comisión, la producción soviética de aviones Il-28 se calculaba en varios millares. Ahora, mientras esta producción va dejando de ser aplicada a dotar a las unidades de combate soviéticas, se la destina a incrementar el material de vuelo de las fuerzas de otras naciones del bloque comunista.

La visita a Kubinka también nos proporcionó un ejemplo de las operaciones de aprovisionamiento de combustible en vuelo en la Fuerza Aérea soviética, si bien circunscrito a la instalación utilizada en tales casos. Pudimos ver que entre las puntas del ala de dos bombarderos medios de reacción tipo "Badger", aparcados en dicha base, se extendía un tubo flexible de goma, una especie de manguera, de 15 m. de longitud y 10 cm. de diámetro. Este sistema apenas tiene semejanza alguna con cualquiera de las instalaciones que nosotros hemos ideado para el abastecimiento de combustible en pleno vuelo.

Era evidente que los dirigentes de la Aviación soviética están prestando gran atención al problema del abastecimiento de combustible en vuelo. Un General de la Aviación soviética (Ponomariev, por más señas) nos informó de que la Fuerza Aérea rusa está trabajando a este respecto, siguiendo dos caminos distintos: un sistema de tubería flexible y otro sistema de tubo rígido.

De las observaciones formuladas por diversos jefes y oficiales de la Aviación soviética sacamos una clara impresión de que se encuentran perfectamente convencidos y al tanto de las ventajas del aprovisionamiento de combustible en vuelo. Dichos informadores, en efecto, citaron cifras sobre la mayor autonomía que tal técnica hacía posible. Como es. lógico, resulta evidente que uno de los objetivos esenciales de los soviets lo constituiría poder aprovisionar de combustible en vuelo a sus aviones, y realmente no nos cabe la menor duda de que están aprovechando al máximo los progresos que en este campo estamos realizando.

En conjunto, la exhibición de Kubinka resultó interesante no solamente por lo que en ella se nos mostró, sino también por lo que dejó de mostrarnos. En efecto, brillaron totalmente por su ausencia los proyectiles dirigidos—ni uno sólo—, aun del tipo más elemental.

Como es natural, disponemos de pruebas más que sobradas de que los rusos disponen de tales proyectiles dirigidos. Sin embargo, durante toda nuestra estancia en la Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas, nuestros anfitriones se cuidaron muy bien de mantener tendido un tupido velo de secreto en torno a sus actividades en este campo del armamento, sin que resultase posible arrastrarles a una conversación sobre este tema.

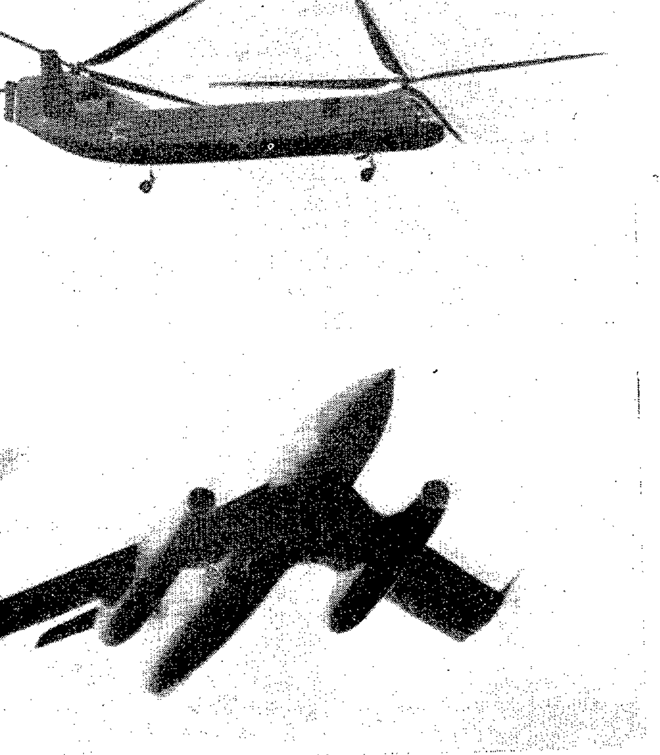
Por limitadas y controladas que fueran las exhibiciones de Tuchino y Kubinka, no dejaron de ser en extremo útiles desde el punto de vista informativo, ya que nos proporcionaron la primera oportunidad de ver de cerca cierto número de aviones que anteriormente sólo habían sido vistos a distancia. Entre ellos estaban el bombardero pesado de reacción "Bison", el bombardero pesado "Bear", propulsado por turbohélices, el bombardero medio, también de reacción, conocido con el nombre de "Badger", y, por último, los cazas "Farmer" y "Flashlight".

Todavía no se ha procedido a una evaluación definitiva de la calidad y características dinámicas de estos aviones. Por lo pronto, parecen válidos los siguientes comentarios al respecto:

a) Tomando como base lo que vimos con ocasión de nuestra visita, o lo que nos dijeron allí, parece que la Fuerza Aérea soviética se encuentra estudiando y perfeccionando toda una gama, notable por su amplitud, de aviones de diversos tipos.

b) En opinión del grupo visitante del que yo formaba parte, la configuración de la mayor parte de estos aviones refleja un elevado nivel de capacidad técnica y científica. Los aviones que vimos o de los que se nos habló son prueba de que los proyectistas soviéticos están ya hablando con voz propia en el campo del desarrollo de aviones modernos.

c) También fué nuestra opinión, basándonos al menos en los aviones que se nos exhibieron, que pese a los indiscutibles avances logrados por los proyectistas soviéticos, éstos *no han logrado aventajarnos*. Nada de cuanto vimos podría ser calificado de superior a los mejores aviones americanos, dentro siempre de cada categoría o tipo, claro es. Al hacer esta manifestación he de hacer constar, sin embargo, que en determinados sectores del campo de las construcciones



Un helicóptero y un caza birreactor rusos mostrados en Tushino.

aeronáuticas—especialmente por lo que se refiere a la consecución de un bombardero propulsado por motores turbohélices—los rusos han avanzado más por el camino que, por las razones que nosotros podamos tener, decidimos no seguir.

d) En nuestra opinión, los tres cazas experimentales de ala en delta que se nos mostraron en Tushino necesitan todavía ser probados y perfeccionados antes de que puedan empezar a ser fabricados en serie. También llegamos a la conclusión, en general, de que por lo que respecta a los tipos de aviones en servicio, los proyectistas soviéticos se enfrentan con dificultades en lo que respecta a conseguir la necesaria estabilidad cuando vuelan a grandes velocidades. Esto se puso de manifiesto, entre otras cosas, por el empleo de aletas disruptoras de capa límite y perfiles alares para ajustar la corriente aerodinámica sobre el ala y los timones.

e) No obstante, y pese a la ausencia de algunos "refinamientos", a los que nos han acostumbrado nuestros técnicos y proyectistas, la variedad creciente de aviones que los rusos tienen ya en servicio o en experimentación es prueba evidente de que tienen un conocimiento amplio del campo de las construcciones aeronáuticas y también de que están decididos a avanzar en este campo sobre un frente muy amplio.

Me referiré ahora a lo que vimos en relación con el aspecto industrial de la Aviación soviética. En el quinto día de nuestra visita, mis acompañantes y yo fuimos llevados a dos fábricas: primero a una fábrica de motores de aviación (Fábrica núm. 45) y luego a otra destinada al montaje de células (Fábrica núm. 30), situadas ambas en la región de Moscú. Como supimos luego, la primera de ellas, la de motores, es la más antigua de cuantas actualmente trabajan en la U. R. S. S., y en cuanto a la de montaje de células, se dedica a la producción de un transporte de tipo corriente. Para nosotros, el que se nos llevase a visitar estos dos centros de producción, un tanto anticuados, tras habérsenos mostrado algunos de los más modernos ejemplos de la producción aeronáutica soviética, nos pareció un tanto extraño. Así se le dijo a Tupolev, el proyectista de aviones más caracterizado de toda la Unión Soviética, y nos respondió lo siguiente: "Es sabido que siempre debe uno reservarse alguna carta, ¿no es cierto?"

En la fábrica de motores se nos proporcionó la oportunidad de contemplar todas las fases importantes de la fabricación de un turborreactor de flujo axil que no era sino la adaptación del "Nene" británico hecha por el proyectista soviético Klimov. Este motor, aunque no se le encuentra ya en los aviones más modernos, sigue siendo utilizado para la propulsión del bombardero Il-28 (Beagle), del caza MiG-15 (Fagot) y del MiG-17 (Fresco). Estos aviones figuran todavía en número considerable en el inventario del material aéreo soviético.

No obstante, el que echásemos un vistazo a la fabricación de un motor relativamente anticuado como el citado mereció la pena, ya que nos permitió observar los procedimientos técnicos que los rusos emplean para obtener la máxima potencia de un motor concebido por la Westinghouse. También vimos cómo habían agregado un posquemador a este modelo concreto.

En esta fábrica encontramos diversas cosas que nos resultaron sumamente interesantes. Por nuestros guías supimos que hacia 1948 la fábrica había dejado de producir maquinaria agrícola para dedicarse a la producción de motores de reacción. También

nos dijeron que "durante la guerra"—supongo que se referían a la de Corea—aquella fábrica había producido, por sí sola, más de 10.000 motores VK-1 (tipo "Nene") para los MiG-15. Esta elevada producción de motores de calidad se consiguió pese a los métodos un tanto primitivos de fabricación y de disponer los talleres de cierta pobreza de herramental, con máquinas-herramientas demasiado simples para lo que nosotros estamos acostumbrados en los Estados Unidos. Cuando visitamos la cadena de producción de los motores VK-1, ésta parecía estar rindiendo a un 15 por 100 de su capacidad. Se nos dió a entender que la fábrica estaba pasando por una fase de renovación de su maquinaria para dedicarse a la producción de motores turbohélice. Por lo que respecta a la disciplina de los obreros, plan de producción y calidad del producto obtenido, merecieron ser considerados como buenos. Se nos dijo que más de un 20 por 100 de los 3.000 trabajadores empleados en la cadena de fabricación de motores llevaban empleados en la fábrica más de diez años.

La fábrica de montaje de aviones que vimos estaba dedicada a la producción de un bimotor de transporte, el Il-14. Por su aspecto exterior y por sus características dinámicas, este avión viene a encontrarse a medio camino entre nuestro DC-3 y nuestro "Convair".

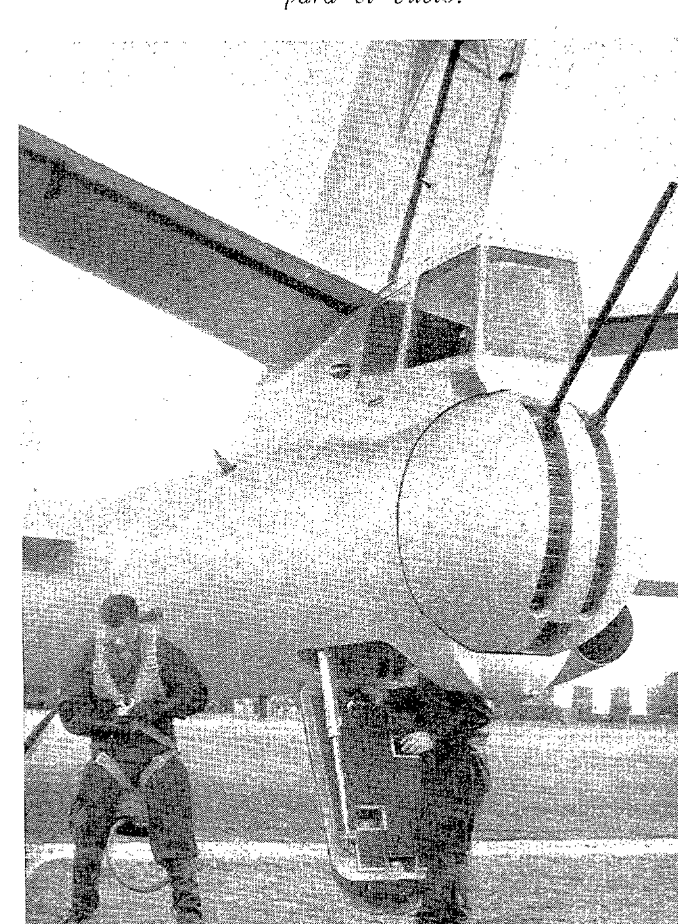
Aunque nuestros guías nos dijeron que la fábrica tenía una producción de dos Il-14 por día, en nuestra opinión la cadencia de fabricación verdadera debía aproximarse más bien a un avión por día. De todos modos, observamos indicios de que la actual producción iba a ser interrumpida o disminuída, y se nos dijo, por un representante de la fábrica, que ésta iba a ser adaptada a la fabricación del transporte Tu-114, propulsado por cuatro turbohélices y creado por Tupolev.

Se nos dijo también que la fábrica contaba con 5.000 trabajadores. El nivel de experiencia parecía elevado; el plan de fabricación nos dió la impresión de ser bueno, y lo mismo ocurría con la calidad del producto, pese a que el trabajo manual intervenía en elevada proporción en el proceso de fabricación.

Esta fábrica, dedicada al montaje de aviones, produce bajo su propio techo un 85 por 100 de la célula, en tanto que en los Estados Unidos las fábricas de montaje sólo producen un 60 por 100 aproximadamente. Por eso llegamos a la conclusión de que, como consecuencia de factores tales como la falta de prensas y máquinas-herramienta para la producción en gran escala y la falta de procedimientos automáticos de producción, *en rendimiento por hombre-hora era considerablemente inferior al conseguido en los Estados Unidos.*

Tres cosas relacionadas con los métodos de producción soviéticos llamaron especialmente la atención de mis acompañantes. En primer lugar, las cadenas de montaje eran ligeras y simples. En contraste con la práctica americana de utilizar piezas forjadas, los rusos utilizaban secciones soldadas para el tren de aterrizaje y estructuras análogas. En segundo lugar, las secciones curvadas se fabricaban partiendo de chapa de aluminio y con martillos ligeros accionados manualmente, en tanto que las secciones más complejas se obtenían mediante procesos de estirado hidráulico, activado por aire, con sim-

Los tripulantes de un Il-28 se disponen para el vuelo.



ple control manual. En tercer lugar, las secciones de ala y fuselaje se lograban uniendo, mediante remaches, piezas más pequeñas, como en el Canberra británico.

Las normas de régimen interior, tanto en la fábrica de motores como en la de células, base los dos ejemplos citados—las dos fábricas visitadas—, los rusos poseen en alto grado capacidad suficiente para aplicar las técnicas y procedimientos de la fabricación en gran escala de células de avión y de motores de reacción.



El Tu-104 ("Camel") en el aeropuerto de Londres.

eran francamente inferiores a las imperantes en los Estados Unidos. Aunque, por lo menos en estas dos fábricas que visitamos, brillaban por su ausencia las prensas pesadas y otra maquinaria automática de gran volumen que, en nuestro país, constituyen cosa corriente, no debería pensarse por esto que se encuentran los rusos retrasados por lo que respecta a los nuevos procesos industriales ni que dejen de comprender la superior productividad que puede obtenerse con el empleo de tal maquinaria. Es preciso tener en cuenta que las dos fábricas que deliberadamente fueron elegidas para que nos fueran mostradas figuran entre las más antiguas que trabajan en la industria aeronáutica soviética, sin representar en modo alguno las más modernas instalaciones que, en el curso de los años, hayan ido incorporándose a dicha industria. Es más, existen buenas razones para creer que, aun tomando como

El que los soviets prefirieran mostrarnos una fábrica dedicada a la producción de aviones de transporte en lugar de otra dedicada a la de aviones de combate nos dió la impresión de que se trataba de un gesto deliberadamente orientado a refrendar y subrayar el tema que durante largo tiempo venían reiterando insistentemente: el de estar mucho más interesados por el desarrollo de aviones de transporte que por el de aviones de bombardeo. A este respecto, merece la pena hacer constar que los funcionarios soviéticos con quienes hablamos se mostraron enormemente tercos en sus afirmaciones de que estaban utilizando ya el transporte Tu-104 ("Camel") en rutas aéreas regulares.

Tanto en la fábrica de motores como en la de células se nos dijo que una tercera parte de la producción se dedicaba a la fabricación de maquinaria agrícola. En realidad,

no vimos nada de tal cosa, si bien es verdad que podía estar teniendo lugar dicha fabricación en sectores de una y otra fábrica, a los que no fuimos invitados a entrar. He de agregar también que ninguna de las dos visitas realizadas estaba prevista especialmente para que obtuviéramos información realmente importante sobre los trabajos que la U. R. S. S. lleva actualmente a cabo en orden a la producción de motores y células de aviones de combate modernos.

Pasando ahora al aspecto del adiestramiento y formación del personal de la organización aérea soviética, haré constar, por vía de prólogo, que esta faceta de nuestra visita nos había interesado mucho desde el primer momento.

El itinerario definitivo que se nos facilitó inmediatamente antes de salir de Wáshington incluía visitas a dos tipos de centros de enseñanza superior, uno dedicado expresamente a cuestiones tácticas y de operaciones y el otro a estudios técnicos de diverso tipo. La famosa Academia de Ingeniería Aeronáutica Zhukovskii, de Moscú, fundada en el año 1918 por orden de Lenin, fué calificada por nuestros anfitriones como ejemplo de tales centros de especialización técnica, en tanto que eligieron como muestra de los primeros la Academia del Aire Monino, también enclavada en Moscú. Perfectamente conocedores del rapidísimo avance logrado por los rusos en el campo de la técnica y de la ciencia aeronáuticas, abrigábamos la esperanza de obtener, mediante el estudio de estas academias, un conocimiento más profundo aún de su experiencia y posibilidades en el campo aéreo de lo que probablemente hubiéramos podido conseguir con una ojeada rápida y acusadamente intervenida de sus actividades de producción y proyección de material aéreo.

En algunos aspectos, la jornada que pasamos en la Academia Zhukovskii constituyó la faceta más aleccionadora, considerada individualmente, de cuantas constituyeron nuestra visita a la U. R. S. S. Los alumnos de dicho centro procedían todos ellos de la oficialidad de la Fuerza Aérea soviética, y desde el punto de vista de su programa de estudios, esta academia es realmente única entre las instituciones militares profesionales del mundo entero. Los estudios, en ella, se desarrollan durante un período de cinco años, siendo de 2.500 alumnos el cupo que los sigue simultáneamente, según se nos informó. Para ingresar en dicho centro es preciso tener veinticuatro años como mínimo o treinta y dos como máximo, exigiéndose además a los aspirantes haber prestado cinco años de servicio previamente en la Fuerza Aérea y poseer una graduación militar de primer teniente a comandante.

Fueron varias las cosas que nos causaron impresión en esta Academia técnica. Una de ellas fué la evidente calidad de sus profesores. En las conversaciones que pudimos sostener con ellos, aunque breves, nos demostraron que sabían su oficio perfectamente. Otro punto interesante lo constituyó el que la Fuerza Aérea soviética pueda permitirse el lujo de prescindir de tan elevado número de oficiales por un espacio de tiempo—cinco años, como hemos dicho—tan considerable.

En tercer lugar, nos impresionó también el equipo de que los rusos disponían en dicho centro con fines de instrucción. Además de ser muy bueno, era abundante y realmente muy variado. Mis asesores técnicos se sorprendieron de que la Fuerza Aérea soviética poseyera tal abundancia de recursos como para poder poner a disposición de un centro docente tal cantidad de equipo especializado. En dicho centro, efectivamente, se disponía de una colección excepcionalmente completa de cámaras fotográficas de laboratorio para fotografía ultrarrápida, y su departamento de Metalurgia podía compararse sin desdoro con el mejor de los existentes en los centros de los Estados Unidos.

Para todos nosotros, la más inesperada de las instalaciones que allí habíamos de ver fué—dentro de una institución de este tipo, se entiende—la relativa a los túneles aerodinámicos. Se nos hizo una demostración práctica con un túnel aerodinámico que alcanzaba velocidades del orden de Mach 3. El modelo utilizado fué una maqueta de avión de ala en delta. Por la conformación de las ondas de choque generadas, cuando la maqueta fué sometida a una corriente aerodinámica ultrasónica, resultó evidente que el citado túnel constituía en verdad una instalación experimental capaz de efectuar pruebas a Mach 3.

Encontrar un aparato de este tipo en un centro militar de instrucción no pudo por menos de abrirnos los ojos a una realidad

que no esperábamos. También observamos en dicho laboratorio una gran diversidad de modelos de ala en delta. Estos modelos indicaban que los estudios soviéticos en el campo de la investigación aerodinámica están rebasando los límites que podían sugerir los prototipos de ala en delta intermedia, no pura, volados en Tuchino. En la citada escuela existía otro túnel aerodinámico que los rusos manifestaron que podía lograr velocidades de Mach 5. No obstante, no se le puso en funcionamiento durante nuestra visita.

En comparación con estas instalaciones ultramodernas, el departamento de Electrónica distó mucho de poder revelarnos en realidad lo que los rusos están logrando en este campo tan importante. El equipo que se nos mostró en la escuela citada correspondía evidentemente a una etapa ya superada del desarrollo de la técnica electrónica soviética. En su mayor parte tal equipo parecía haber sido copiado del creado por Occidente.

En otro departamento de la misma Academia Zhukovskii se nos mostraron diversos cortes de motores turborreactores de tipo de flujo axil correspondientes a modelos soviéticos.

Estas maquetas, que se nos presentaron en secciones o cortes que revelaban su interior, nos interesaban mucho, como es lógico. Los motores de tipo de corriente axil representan, como sabéis, una fase más avanzada que la del motor de flujo centrífugo, como el que previamente habíamos visto en la fábrica número 45. La rápida inspección que pudimos realizar en esta escuela fué la más detallada que habíamos podido efectuar nunca en el pasado por lo que respecta a motores turborreactores de flujo axil de modelo soviético. Aunque la orientación prevaleciente dentro del campo del desarrollo de motores de aviación en la U. R. S. S. con vistas a aviones en servicio se refleja evidentemente en los motores de flujo axil, no tuvimos ocasión de ver nada en absoluto sobre los trabajos en dicho campo.

Sin embargo, el proyectista Tupolev nos reveló en el curso de una conversación que el bombardero pesado "Bison" estaba propulsado por turborreactores de flujo axil. Por cuanto sabíamos acerca de los bombarderos pesados, estábamos seguros de que los motores del "Bison" eran más potentes que cualesquiera de los exhibidos en la Academia citada.

Con esto terminan mis observaciones sobre la jornada que dedicamos a visitar la Academia Zhukovskii, en la que la Fuerza Aérea soviética capacita a sus más prometedores talentos en el campo de la Ingeniería y la Ciencia aeronáuticas. Debería añadir, aunque sea entre paréntesis, que esta Academia no es sino un centro que forma parte de toda una amplia serie de instituciones, tanto dentro como fuera de la propia Fuerza Aérea soviética, en las que técnicos y hombres de ciencia se capacitan como tales o siguen investigaciones relacionadas con el apoyo al esfuerzo soviético en el campo de la aeronáutica.

Nuestro contacto con la organización soviética de instrucción aeronáutica terminó con una visita a una segunda institución, en la que se proporciona a los jóvenes oficiales un aleccionamiento y capacitación avanzados en materia de operaciones, táctica y doctrina de la guerra aérea. Esto tiene lugar en la Academia del Aire Monino. En este centro se exige a los aspirantes a alumnos, junto con la capacidad intelectual suficiente para aprobar un examen de ingreso, poseer varios años de experiencia en unidades tácticas. Los cursos duran tres años. Preguntamos cuántos alumnos seguían cursos en la escuela, pero no se nos facilitó una respuesta satisfactoria. Las instalaciones del centro, salvo por lo que respecta al aeródromo anejo, un tanto descuidado, parecían proporcionar una impresión favorable.

En una de las aulas de este centro pudimos ver un tablero en el que se reflejaba un ataque aéreo contra una formación de portaviones. En otra, dedicada al estudio de la táctica de la aviación de caza, pudimos observar la presencia de maquetas de varios aviones americanos, entre ellos el B-52, el F-100, el F-101 y el B-66, así como una maqueta del portaviones "Franklin D. Roosevelt". Era evidente que el plan de estudios vigente incluía, en parte, la táctica de la guerra nuclear. En la Academia de Monino pudimos obtener información, un tanto limitada, sobre algunos de los temas de instrucción que manifiestamente interesan a la Fuerza Aérea soviética. Sin embargo, nuestros intentos de conseguir que se nos informase con algún detalle sobre el nivel o calidad

de la instrucción que se ofrecía en dicho centro y sobre la táctica y doctrina en vigor que allí se enseñaban, tropezaron con respuestas evasivas que nos hicieron desistir en nuestro empeño.

Con esto termina mi exposición sobre los escasos elementos del Poder Aéreo soviético que se nos permitió observar. Además de las visitas a centros e instalaciones propiamente aeronáuticas, se nos llevó también a visitar la central de energía atómica para la producción de electricidad que se halla enclavada al SO. de Moscú. Esta instalación se ha convertido en espectáculo obligado que se enseña a gran número de visitantes extranjeros. Esperábamos que esta visita secundaria podría proporcionarnos la oportunidad de averiguar algo sobre las aplicaciones militares del programa soviético de energía nuclear. Por el contrario, solamente se nos proporcionó el tradicional discurso sobre los "empleos pacíficos" a que la U. R. S. S. destina la energía atómica. Ahora bien, si tal visita no contribuyó directamente a facilitar nuestra evaluación profesional de las armas aéreas soviéticas, sí vino a completar útilmente nuestra impresión general sobre las posibilidades técnicas soviéticas.

Sopesando las observaciones que acabo de exponeros, resulta importante tener en cuenta las condiciones que nuestros anfitriones nos impusieron durante nuestra visita.

Permítaseme distinguir, en un principio, entre una exhibición franca de hospitalidad, por un lado, y por el otro, una preocupación consciente y calculada por los intereses soviéticos propios. Aunque se nos dió la bienvenida con la mejor de las sonrisas, éstas escondieron siempre cierta reserva.

Nuestros anfitriones rusos se mostraron realmente cordiales con nosotros. En todo momento demostraron que se ocupaban de nuestra comodidad, y su actitud reveló que los dirigentes soviéticos, al mostrarnos lo que habían decidido enseñarnos, consideraban que obraban de buena fe y jugando limpio. Desde luego, y en contraste con su afición habitual al secreto, nos abrieron la puerta de su recinto sagrado, aunque sólo fuera una rendija. Ahora bien, también es cierto que nos proporcionaron mucha menos información que la que abiertamente tienen a su disposición sobre nuestra propia Fuerza Aérea y nuestros preparativos en el campo de la defensa. Cuanto vimos y cuanto oímos fué, en su mayor parte, solamente lo que los soviets querían revelarnos de conformidad con su actual programa de propaganda en el mundo entero. Esta línea de conducta—en la que insistieron en todo momento durante nuestra visita—está orientada a persuadir al Mundo Libre de que los preparativos militares rusos son de carácter esencialmente defensivo y que el tan cacareado programa soviético en favor de la reducción de los armamentos debería ser aceptado por su "valor facial", como dicen los filatélicos.

Ejemplo del frente sólido constituído por los dirigentes políticos y militares de la U. R. S. S. en su intento de conseguir esta meta, lo constituyó el siguiente intercambio improvisado de frases entre el Mariscal Zhukov y un miembro de mi delegación. Comentando el reducido número de bombarderos que habían participado en la exhibición de Tushino, mi acompañante preguntó:

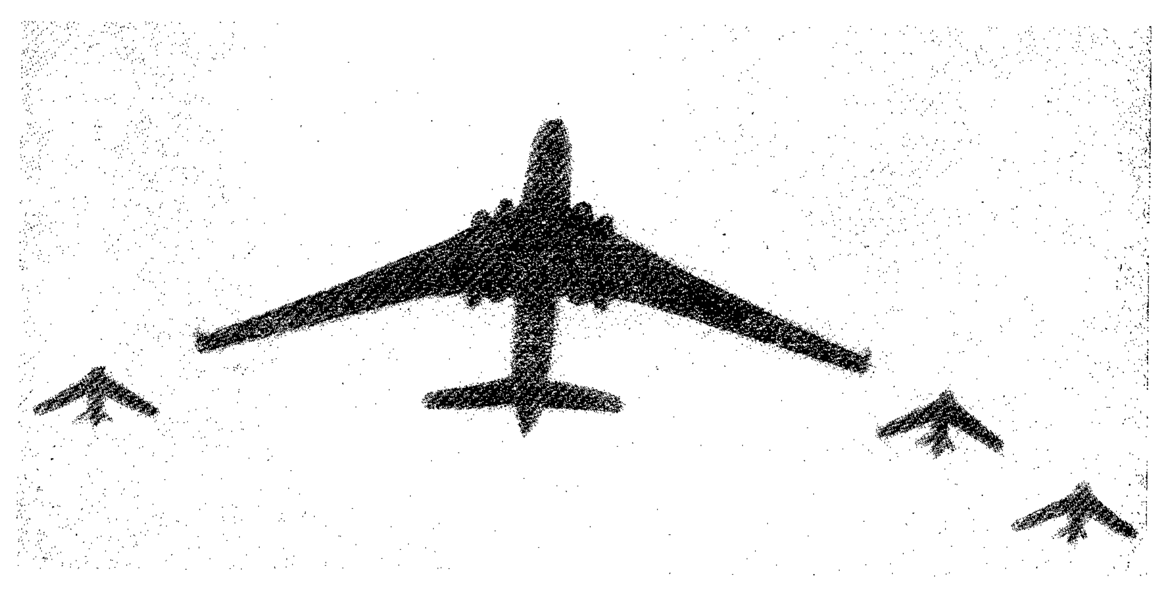
—¿Por qué tan pocos? Ustedes están fabricando estos aviones en grandes cantidades, ¿no es cierto?

La respuesta de Zhukov fué la siguiente:

—Desde luego, los fabricamos en serie... Pero somos un pueblo pacífico. No queremos hacer alarde de nuestras armas ofensivas ni de nuestras posibilidades al respecto

La naturaleza de nuestra visita, sometida a evidente intervención, reveló de manera manifiesta que los dirigentes soviéticos prefieren todavía no revelar gran parte de su potencialidad militar. Tan profundamente arraigado está allí el hábito del secreto y hasta tal punto impera el espíritu de disciplina, que nos resultó imposible entablar siquiera la más elemental conversación dentro del campo profesional con los jefes militares soviéticos que ocupaban cargos equivalentes a los nuestros. Los guías que nos escoltaban vigilaban nuestras conversaciones con los representantes de las fábricas y con los demás rusos con quienes entablamos contacto; siempre que la conversación parecía que iba a desviarse del camino seguro, siempre que dejábamos de hablar en términos generales, dichos guías se apresuraban a in-

terrumpir la charla. Del mismo modo, estos guías no quitaban la vista de encima a todo miembro de nuestra delegación, sin permitir que nadie se detuviera demasiado tiempo a echar un vistazo a algún objeto de interés.



Un "Bison" vuela en formación con unos Mig 17.

Al mismo tiempo, merece la pena hacer constar el hecho de que si bien los rusos hicieron todo lo posible por contener cualquier muestra de curiosidad excesiva por nuestra parte, no desaprovecharon ocasión alguna para tratar de obtener de nuestra delegación información relativa a nuestra Fuerza Aérea.

Además de existir las barreras del idioma y de las normas de seguridad, que dificultaban toda conversación profesional, los rusos nos permitieron ver sus aviones en servicio y sus prototipos en condiciones tales que sólo era posible echarles un rápido vistazo. Solamente nos consintieron un examen detallado cuando se trataba de material o de equipo que lógicamente era de suponer que conocíamos más o menos a fondo o que no tenía gran importancia en relación con sus posibilidades en orden a una ofensiva aérea con aviones de gran autonomía

Teniendo en cuenta siempre las condiciones en que se desarrolló nuestra breve visita—y que la limitaron en tantos aspectos—, permítaseme ahora resumir los resultados de la misma y las conclusiones a que llegamos.

Por lo que respecta a la evaluación de las posibilidades actuales y futuras de la Fuerza Aérea soviética, ha de afirmarse con toda franqueza que no obtuvimos información nueva alguna de verdadera importancia.

En lo que se refiere a cuestiones tan importantes como la producción de bombarderos de gran autonomía, sistemas de proyectiles dirigidos, tanto ofensivos como defensivos, y aplicaciones militares de la energía atómica, así como detalles relativos a las fuerzas que los rusos tienen en servicio, nos vimos frente a un muro infranqueable. No obstante, la inspección de sus aviones y equipo, aunque tuviera que verse limitada, ilustró, como es natural, a los técnicos que formaban parte de mi delegación. A este respecto el viaje resultó ventajoso.

Es más, nuestros contactos con altas personalidades militares soviéticas permitieron a mi delegación formarse su opinión en cuanto a la competencia profesional de aquéllas. Tuvimos ocasión de conocer personalmente, por vez primera, a altos jefes de la Aviación soviética, tales como los Mariscales Zhigarev, Rudenko, Sudets, Verchinin y otros jefes menos conocidos. La impresión general que obtuvimos fué que el Alto Man-

do de la Aviación soviética se encuentra formado por jefes decididos, osados y ricos en recursos. También nos entrevistamos con proyectistas e ingenieros, tales como Tupolev, Lyulka, Arkhangelsky, Tumanskii y Klimov. Todos ellos dieron la impresión de ser gente enérgica, entusiasta y con confianza propia, pero sin negarse en absoluto a aprender cuanto pudieran de lo que se logra fuera de las fronteras de la Unión Soviética.

Durante nuestra visita observamos pruebas abundantes de que el prestigio de la Fuerza Aérea ha aumentado en la Unión Soviética y de que tanto los altos jefes de aquélla como las altas personalidades dedicadas a proyectar y producir aviones gozan de gran estima entre los altos dirigentes gubernamentales.

Junto a nuestro objetivo de tratar de evaluar la situación actual de la Aviación soviética, nos habíamos propuesto también la importante misión de tantear cuáles serían sus posibilidades de desenvolvimiento en el futuro. En términos generales, creo que nuestra visita vino a confirmarnos en nuestra idea de que la U. R. S. S., aunque actualmente no nos aventaja, puede ir acortando—y lo está logrando—el margen de ventaja que en el campo de la técnica le lleva el mundo occidental en general y los Estados Unidos en particular.

Los factores que apoyan esta opinión incluyen el que los rusos hagan tanto hincapié en una capacitación técnica completa de gran número de personal cuidadosamente seleccionado; la variedad creciente de aviones actualmente en período de desarrollo; su capacidad y habilidad para extraer las máximas posibilidades de un turborreactor de modelo occidental y, al mismo tiempo, crear nuevos y potentes motores propios; y el rápido ritmo de progreso que han estado revelando en los últimos años en el campo de la investigación y desarrollo.

Es más, dada la gran importancia que los rusos están concediendo al desenvolvimiento obligado de toda una nueva generación de técnicos, partiendo de la educación elemental de dicha generación y continuándola con una instrucción técnica y relativa a la investigación, hemos de suponer la posibilidad de que consigan un hallazco científico de algún tipo y, con él, la posibilidad de una sorpresa técnica en materia de nuevas armas.

Recordaréis que al comenzar esta declaración aludí al hecho de que entre nuestros propósitos al marchar a la Unión Soviética figuraba el de sondear el terreno en cuanto a la conveniencia de que en el futuro tuvieran lugar visitas recíprocas por delegaciones militares de ambos países. Es evidente que toda decisión sobre tan complicada cuestión implica gran número de consideraciones de tipo político que escapan a mi campo de actividad.

Cuanto puedo decir al respecto es lo siguiente: En primer lugar, que funcionarios soviéticos situados en todos los escalones del Gobierno han reiterado constantemente la esperanza de que nuestra visita fuera la primera de una serie de contactos conducentes a un intercambio más amplio entre los dos países. Desean claramente que nosotros les invitemos pronto a que giren una visita análoga a los Estados Unidos. En segundo lugar, que el carácter de las insinuaciones soviéticas indicaron un deseo bien definido, por su parte, de establecer un plan o patrón para un intercambio de información militar con arreglo a sus propias condiciones, como posible alternativa para la propuesta de inspección desde el aire formulada por el Presidente Eisenhower y que ellos continúan rechazando.

Teniendo en cuenta la experiencia adquirida con esta nuestra primera incursión en este campo, he formulado en mi informe al Presidente aquellas condiciones para el control de visitas recíprocas a cargo de delegaciones militares que en mi opinión deberían observarse si es que nuestro Gobierno decide continuar con tales intercambios.

Por último, me gustaría referirme a un aparente malentendido que nació de ciertas declaraciones de tipo general que formulé en una conferencia de prensa tras informar en Gettysburg al Presidente. El meollo de la cuestión está en si lo que vi y averigüé en Rusia me hizo o no modificar la actitud que previamente había venido adoptando en relación con los efectivos aéreos respectivos de los Estados Unidos y la Unión Soviética.

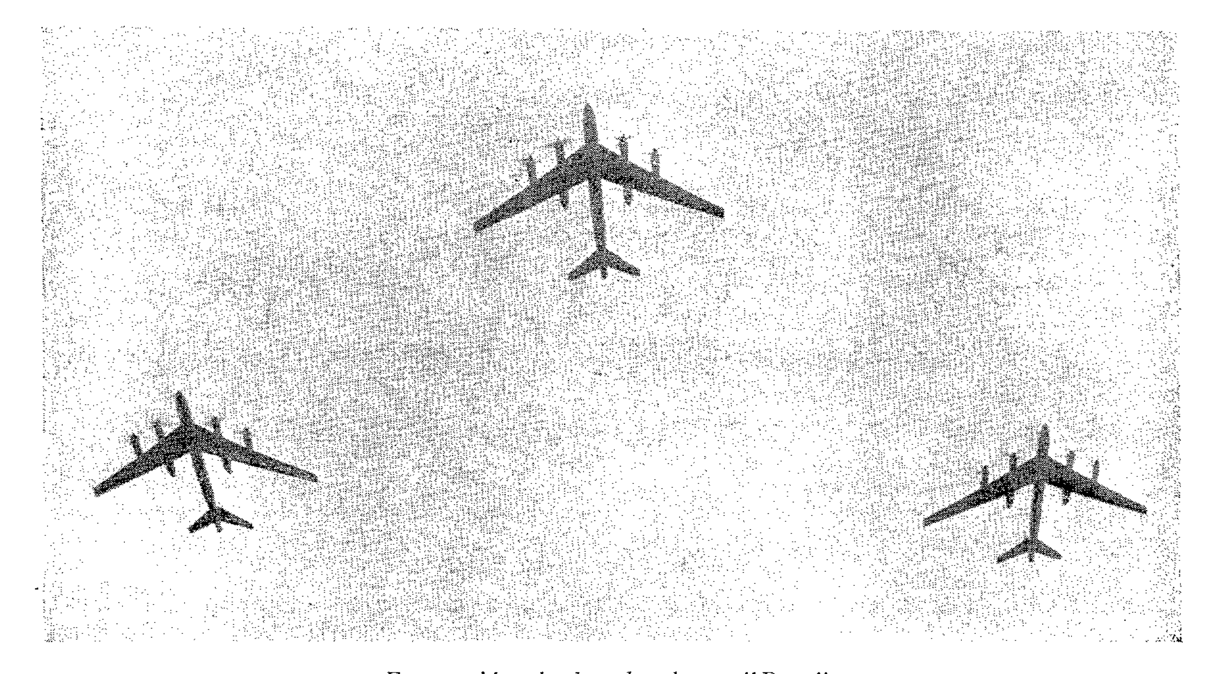
Como apreciarán fácilmente los miembros de esta Comisión, si hay algo que pueda darse por seguro en este mundo inestable es que las Fuerzas Aéreas, lo mismo que las demás instituciones, no pueden considerarse invariables, estáticas. El tiempo y las circunstancias—y las circunstancias incluyen

tanto lo que nosotros hagamos como lo que hagan los rusos—aportarán modificaciones indudablemente en cualquier evaluación dada de la compleja cuestión de los efectivos aéreos respectivos.

Por lo que se refiere a nuestra visita, quiero hacer constar de manera inequívoca que las conclusiones a que llegamos como consecuencia de ella no justifican en modo alguno el que hayamos de apresurarnos a modificar los cálculos que previamente habíamos hecho sobre las posibilidades del Poder Aéreo soviético. En primer lugar, y como manifesté al Presidente, la oportunidad que se nos brindó, con ocasión de nuestra visita, de ver y formular preguntas sobre los efectivos aéreos soviéticos, fué, en mi opinión, demasiado limitada para que pueda ser tomada como base para cualquier revisión sustancial de nuestros anteriores cálculos. Estas evaluaciones—cuyo contenido esencial facilité a esta Subcomisión en febrero pasado—se basan en un cúmulo mucho más amplio de pruebas que las que podrían obtenerse en el curso de una visita tan breve y tan cuidadosamente intervenida como fué la que hice a la U. R. S. S.

En segundo lugar, y como ya os he manifestado anteriormente, nuestra visita tuvo el efecto positivo de reafirmarnos en nuestra opinión previa de que el ritmo de progreso y perfeccionamiento registrado en las armas aéreas soviéticas—respaldado por un esfuerzo industrial y científico en gran escala—es tal, que debe constituir para nosotros causa de seria preocupación por lo que al futuro respecta. En cuanto se refiere a la calidad relativa de los aviones actuales, podemos tener la seguridad de que no hemos perdido la delantera que llevábamos. Esto era lo que pensábamos antes de marchar a la Unión Soviética y esto es lo que seguimos pensando ahora. Lo que hemos de hacer necesariamente es conservar esta ventaja cualitativa realizando continuamente grandes inversiones en el campo de la investigación y el desarrollo. Estoy convencido de que lo que actualmente estamos gastando en investigación y desarrollo, no solamente queda plenamente justificado, sino que debería ser acrecentado.

Por lo que se refiere a cantidad de aviones, nada vimos durante nuestra breve estancia en la U. R. S. S. que pudiera inducirnos, bien a elevar o bien a reducir las cifras previamente calculadas en cuanto a las posibilidades de producción soviéticas o al número de aviones con que actualmente cuentan. Y ha de hacerse constar que no se nos reveló nada en absoluto sobre ese campo tan importante que es el de los proyectiles dirigidos.



Formación de bombarderos "Bear".

Bibliografía

LIBROS

ARGELIA Y SU DESTINO, *por Carmen Martín de la Escalera. Un tomo de 290 páginas de 22 por 16 centímetros. Instituto de Estudios Políticos, Madrid.*

El destino de Argelia pudiera decirse que está ya escrito, y escrito con sangre. Esto que así, dicho, no pasa de ser una frase hecha es, cuando es cierto, además de algo bastante serio, el único medio que ha inventado la historia para que los pueblos que luchan con voluntad de nación, por la libertad y por la justicia, lleguen a serlo. Porque decir que las naciones para ser tales no necesitan haberlo sido siempre, sería citar a Perogrullo; y sucede que cuando, según los métodos más modernos, se prefabrican con un mapa y un tiralíneas, la sangre suele venir después.

El destino de Argelia, Francia misma ha ayudado a trazarlo. Más que el llamado determinismo histórico, al que hoy día empujan vientos de un anticolonialismo no siempre altruista, han sido los abusos y torpezas de la Metrópoli los que han acelerado un proceso biológico que, por serlo, es de todos los tiempos. Porque es difícil hacer olvidar a tiros, más o menos limpios, que Francia, que cambió el esquema ideológico del mundo con esas tres palabras que fueron emblema de su revolución y que recordó siempre con el agua al cuello, en la misma tierra argelina, proclamó durante la última guerra, que luchaba por la libertad de los pueblos: no por una libertad sólo para uso interno.

Grande ha sido la obra realizada por Francia en Argelia para su «puesta en producción», pero de esa obra, el pueblo argelino sólo se ha beneficiado en los jornales mínimos para llevarla a cabo, vive en tugurios y tiene hambre, «siendo imposible traducir en cifras —son palabras del obispo Mercier— el nivel espantosamente bajo de estas poblaciones». Sin embargo, de la rebelión en 1954 de un pueblo que está harto de dejarse exprimir, Francia ha culpado a todos. Hasta al comunismo, en uno de los pueblos más fundamentalmente anticomunistas del globo, despreciando el consejo de Maquiavelo y brindándole así, una vez más, la aparente defensa de una causa justa, hecha incluso por sus 150 diputados comunistas.

Esta visión auténtica del conflicto argelino desarrollada con un método y una claridad insuperables y utilizando documentos de las fuentes de información, o deformación, menos sospechosas, es lo que se nos ofrece en este libro que Carmen Martín de la Escalera ha escrito con rara objetividad, de la que su condición de mestiza hispano-francesa, formada culturalmente en el país vecino, es su mejor patente. En él, y tras una enjundiosa reseña históricogeográfica de Argelia, se estudian las diversas vicisitudes en su conquista y pacificación entre 1830 y 1890. La organización política y administrativa, así como la génesis del nacionalismo y su evolución hasta la II guerra mundial, son analizados por la autora en sus múltiples facetas con un método, una claridad y una amplitud, en todo lo que es historia viva, verdaderamente enciclopédico. La situación de Argelia durante la última guerra, el estatuto de 1947 y finalmente el levantamiento de 1954, del que se hace un estudio un tanto orteguiano, cierran el libro que se completa con unos interesantes anexos, cuatro mapas y un índice de la bibliografía utilizada.

Con esta obra el Instituto de Estudios Políticos ha enriquecido nuestra bibliografía sobre Africa y más concreta-

mente sobre el problema vivo de Argelia, ante el cual España tiene tantas razones para no permanecer indiferente y tantos deseos de que se resuelva con el menor dolor posible para todos, incluso para Francia, aún no repuesta de su victoria en la última guerra. El destino de Argelia, su futuro independiente, debe ser aceptado: y ni hay para refocilarse con ese quince a uno en la proporción de bajas, entre los que hoy se combaten en su territorio, ya que la historia sigue su curso inexorable junto a las tumbas, ni estamos en los tiempos en que una especie de estúpida alergia, hacía estornudar a Europa —según decía Metternich— cada vez que F r a n c i a estaba constipada.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Ejército, octubre de 1956.—Para una Historia de la Guerra de Liberación.—La marcha sobre Madrid.—¿Qué lugar ocupa actualmente la artillería ligera de campaña?—La maniobra de los puentes giratorios del Rhin.—Apuntes sobre un posible plan de instrucción de campos de minas. La Escuela de Guerra italiana.—Deportes de combate.—Defensa personal.—El infante y la noche.—El Servicio de Sanidad en campaña ante la guerra atómica.—Información e ideas y reflexiones.—El arma acorazada, su pasado presente y futuro.—La protección antiatómica.—Los traslados de residencia.—Notas breves.—Síntesis de proyectiles dirigidos.—Datos sobre el automóvil en sus primeros cien años en Estados Unidos.—Nuevo porta-planos militar.—El mito del judaísmo de Cristóbal Colón. Ayer y hoy el Canal de Suez.—El satélite artificial y sus aplicaciones científicas. Guía bibliográfica.

Ingeniería Aeronáutica, julio-septiembre de 1956.—Contribución al empleo de los aceros en niveles elevados de resistencia. Navegación por inercia.—Premio «Juan Vigón». — Faltan ingenieros. — Farnborough 1956.—I Congreso Nacional de Ingeniería Aeronáutica. — Reuniones internacionales. IX Congreso Internacional de Mecánica Aplicada.—La I. U. T. A. M. en Bruselas.—VI Congreso Internacional de Combustión.—II Congreso Aeronáutico Europeo.—Navegación: El «Tacan».—El «Navatec».—Patentes y marcas.—Centro per lo Sviluppo dei trasporti aerei.—Creación de la Escuela Especial de Ayudantes de Ingenieros Aeronáuticos.—Libros.

Ingeniería Naval, septiembre de 1956. Un ejemplo de las nuevas tendencias en las organizaciones de las factorías de construcción naval.—Los progresos realizados en la aplicación de la soldadura para la construcción de cascos de buques mercantes. —Información legislativa. —Ministerio de Trabajo.—Ministerio de Marina.—Ministerio de Comercio.—Ministerio de Obras Públicas.—Ministerio de Hacienda.—Presidencia del Gobierno.—Ministerio de Industria.—Información Profesional.—Habilitación del buque «Ciudad de Toledo» para Exposición Flotante española.—Patrulleros costeros antisubmarinos portugueses del tipo «Funchal».—Revista de revistas.—Información General: Entrega del petrolero «Puentes de García Rodríguez.—Botadura de la fragata antisubmarina «Oquendo».—Colocación de la quilla del petrolero «Valmaseda», para la «Naviera Vizcaína».—Visita del Caudillo a los astilleros y talleres del Noroeste (A. S. T. A. N. O.).—Extranjero.—Dique flotante de hormigón de 4.000 toneladas para la U. S. A. Navy.—Construcción de un buque mercante con propulsión nuclear, autorizada en EE. UU.—Botadura del carguero «Northen Clipper», de 13.500 toneladas de peso muerto.—Centro experimental holandés de Ingeniería Naval.—Nuevo tanque de oleaje artificial.—Las construcciones navales holandesas a mediados de 1956.—Pedidos de petroleros para un astillero holandés.—Entrega de un petrolero holandés para los EE. UU.—El hundimiento del transatlántico italiano «Andrea Doria».—Del informe del primer semestre de 1956 del American Bureau of Shipping. Efectos sociales de la autorización en la industria británica.— Novedades industriales.— Nacional.— Botadura del pesquero «Aquiles Vial».—Botadura del bacaladero «Santa Paula», para P. E. B. S. A. en «Astano».—Botadura del costero de 900 T. P. M. «Mirenchu». en los Astilleros Corcho.—Cursos superiores de productividad.—Reunión del Comité Permanente de la Conferencia Internacional de Canales y Experiencias.

Revista General de Marina, octubre de 1956.—Emancipaciones e independencias con la salsa marinera.—Proyectiles.—Letras y armas.—Determinación en la rosa de las posibilidades de ataque en un submarino.—Notas profesionales.—La responsabilidad americana en la era nuclear.—La Marina inglesa y los intrincados problemas de la era atómica.—Toma de cubierta de los aviones a reacción.—Libros y revistas.—Marina mercante, de pesca y deportiva.—Gigantes del mar: el cachalote.—Información general.—Ilustraciones y fichas.

ARGENTINA

Revista Nacional de Aeronáutica, septiembre de 1956.—Editorial.—A pasos agigantados.—El A. B. C. de la Aviación.—El transporte aéreo y el Estado.—Proyección mundial de la aviación civil.—Revista de aviones privados.—Evolución del tiempo en la Patagonia.—La aviación civil en función social.—¡Qué tiempos aquellos!—Presencia de la aviación civil en la realidad nacional.—Habla la estadística.—Radioayudas para la navegación aérea.—En el cincuentenario de los vuelos de Santos Dumont. Escuela de aviación militar 1912-1956.—El trabajo aéreo en los Aeroclubs y los títulos habilitantes.—Para nuestra historia Aeronáutica.—Aeronoticias.—De aquí y de allá. Panorama mundial.—Aviación civil.—Trabajo aéreo.—Vuelo a vela.—Aeromodelismo.—Noticias bibliográficas.

ESTADOS UNIDOS

Aeronautical Engineering Review, noviembre de 1956.—Sistemas de protección y refrigeración de las superficies en vuelo a alta velocidad.—Técnicas y problemas del ensayo de estructuras a temperaturas elevadas: Una nueva estimación de algunos problemas térmicos de estructuras.—Selección del sistema de inducción.—Aplicación al vuelo de los principios del simulador de blancos.—Los aviones STOL-VTOL en el ejército móvil aéreo.—Aspectos operacionales de la adaptación del S. A. C. a los aviones de reacción.

Air Force, noviembre de 1956.—Un centro militar dividido.—¿Qué clase de fuerzas para qué clase de guerra?—¿Necesita la Fuerza Aérea un ejército propio?—¿Podemos derrotar a los rusos con sus armas?—Los encargados de los cohetes.—Billy Bishop.

Flying, noviembre de 1956.—En la cabina de mando.—Caza mayor.—El informe de un piloto de pruebas: el Beech D-50 «Twin Bonanza».—El mundo del aviador.—La historia de Shell Mera.—De Africa a Europa.—Un receptor de V. H. F.—No hay nada como el «Albatros», o aviones que hicieron la Historia.—¿Ha visto usted?

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, núm. 119, octubre de 1956.—Para una doctrina de guerra.—La bomba, el ingenio dirigido y la guerra «inconcebible».—Táctica nueva.—Posibilidades de armas nuevas en las operaciones de carácter limitado.—Las posibilidades del avión atómico.—Una concepción europea.—Diez años de aerodinámica.—El cohete «Stream».—El aerostato de

Moscú en 1812.—La Patria.—Notas de viaje.—Aviación militar francesa.—Aviación comercial.—Literatura aeronáutica.

Forces Aériennes Françaises, núm. 120, noviembre de 1956.—Las Fuerzas Armadas que nos hacen falta.—Defensa aérea del territorio.—La industria aeronáutica del Canadá.—La defensa de las bases aéreas.—Farnborough 1956.—El Grupo Lorraine. Aviación militar francesa.—Aviación extranjera.—Técnica aeronáutica.—Aviación comercial.—Literatura aeronáutica.

L'Air, núm. 718, diciembre de 1956.—El Ejército del Aire en Argelia.—Un nuevo cohete explora la zona de los futuros satélites.—La Escuela de helicópteros de Bourget-Du-Lac.—A través del mundo.—Primer concurso internacional de reconocimiento aéreo en Lahar.—Una demostración técnica del más alto valor.—En la industria aeronáutica. — Novedades del Aire.—Aviación comercial.

Les Ailes, núm. 717, noviembre 1956. El helicóptero y las operaciones aerotransportadas.—Presencia en el Pacífico.—Aviones a reacción y portaviones.—París-Moscú-Pekín.—Novedades del Aire.—A través del mundo.—En la industria aeronáutica. — Los tubos electrónicos de seguridad para la aeronáutica.—Aviación comercial. — Novedades francesas.—Novedades mundiales.

Les Ailes, núm. 1.603, 20 de octubre de 1956.—Editorial: En 1955 hubo 70 millones de pasajeros.—El Dr. Pierre Lépine nos habla de las contraindicaciones del viaje en avión.—A Toussus-le-Noble con el «Aero-Commander».—«Aircent», Mando aéreo de la OTAN.—Aviación agrícola: el National Aircraft N. A.-75.—Las quinientas horas del turbogenerador «Palouste-IV».—Un «simulador de vuelo» para el DC-8.—Problemas de infraestructura y de circulación aérea.—Al margen de las competiciones: una sanción justificada. La X Copa de «Ailes».—La reglamentación de la Copa Jeab-Raty deberá ser revisada para 1957.—Paracaidismo.—Aeromodelismo.

Les Ailes, núm. 1.604, 27 de octubre de 1956.—Si no existiese el avión.—En honor de M. Marcel Dassault.—Una vuelta con el «Noratlas».—Una encuesta de «Ailes» acerca de los médicos: Las contraindicaciones del viaje aéreo.—El ala volante biplaza AV-22, de Charles Fauvel.—Gracias a Air France el oasis de Laghouat no está aislado de la capital de Argelia.—Hacia la reorganización del vuelo a vela: un proyecto que amenaza limitar las iniciativas de los Aero-Clubs.—La X Copa de «Ailes».—Paracaidismo.

Les Ailes, núm. 1.605, 3 de noviembre de 1956.—Cohetes en los rotores de los helicópteros.—La X Copa de «Ailes».—El turbopropulsor Napier «Eland».—En Suecia, con el equipo de los «Mystère».—La lección de una evacuación sanitaria en el Sáhara.—Aulnar recibe la «Caravelle». De Bernay a Madagascar y regreso.—Los adelantos y mejora del estatorreactor.

Les Ailes, núm. 1.606, 10 noviembre de 1956.—Realidades y perspectivas de la aviación civil en Costa de Marfil.—El «double-delta» está en producción en Suecia.—En Suecia con el equipo de los «Mystère».—El planeador polaco S. Z. D.-12.—La prima a los títulos de vuelo a vela.—La X Copa de «Ailes».—De Bernay a Madagascar y regreso.—El paracaidismo. Para una «política de records».—Victorias francesas en el Concurso nacional belga de Aeromodelismo en Nivelles.

Les Ailes, núm. 1.607, 17 noviembre de 1956.—Homenaje de Francia a Santos-Dumont.—Un principiante: Paul Kauffmann.—El papel de los paracaidistas en Suez. — Las versiones militares de los Lockheed «Constellation» y «Super-Constellation».—El deflector de chorro de la S. N. E. C. M. A.—Ocho «diamants» en un «Courtis».—La aerodinámica de la hélice.—La X Copa de «Ailes».

Les Ailes, núm. 1.608, 24 noviembre de 1956.—Actualidad aérea en el Polo Sur.—Los grandes problemas del Ejército del Aire.—Nuevas realizaciones de «Aile-Canal».—Un avión de entrenamiento checoslovaco: el «Tom-8».—Las nuevas técnicas de fabricación utilizadas en la construcción aeronáutica. — Precisiones sobre el «Screamer».—Explotación de la línea aérea interior por la Air-Inter.—En la X Copa de «Ailes».—¿Reparación de material paracaidista entre los aero-clubs?

Les Ailes, núm. 1.609, 1 de diciembre de 1956.—La «Coupe Versailles» vuelve a sus vencedores. — Recuerdos de Bagatelle, 1906.—Una vuelta por el aire con el Ejército del Aire.—La UAT compra cinco DC-8.—El turbopropulsor Bristol «Proteus».—Las investigaciones sobre los cohetes en la RMI.—Cuatro vuelos en planeador.—El primero en la X Copa de «Ailes»: el Aero-Club de la Bigorre.—Pilotos de Aviación civil en activo.—Continuación a algunas consideraciones sobre un nuevo reglamento.

Les Ailes, núm. 1.610, 8 de diciembre de 1956.—He aquí el helicóptero Goodyear GA-400R.—El turbo-propulsor Bristol «Proteus».—El nuevo Comité francés del Bureau Veritas y su obra.—Reducir los plazos entre la concepción y la puesta en servicio. — Las cifras edificantes del Aeropuerto de París.—Pithiviers, terreno apacible y acogedor.—Dos Clubs en primer juesto en la X Copa de «Ailes».—La Aigle y la Apie.—Visita a Henri Mignet 9.—Fuera de los record oficiales de paracaidismo y en algunos otros.

Science et Vie, núm. 471, diciembre de 1956.—Actualidades del mes.—Los gigantes californianos.—Bebés acuáticos.—Para pintar techos muy altos.—El automóvil francés es demasiado caro.—La lucha contra la esterilidad.—La más bella colección de coleópteros del mundo.—338 Km/h. sobre dos ruedas.—Una expedición «Science et vie» en el «Valle de las Maravillas».—Los juguetes científicos. Seis meses con los lapones.—La dura lección del Andrea Doria.—Las primeras fotografías de los átomos.—Cómo duermen los animales salvajes.—Una solución al problema de la circulación.—El cinturón de seguridad salvará vuestra vida. Cien mil fotografías para hacer un mapa. Los libros.

INGLATERRA

Aeronautics, noviembre de 1956. — El ruido en los aviones.—Un paso más hacia la propulsión cohete.—De nuevo otra vez.—Problemas de los aviones para la agricultura.—La fórmula de Edgar Percival. — Algunas soluciones prácticas. — Manejando un avión agrícola.—El caucho en la aviación.—Fotografía ultrarrápida en 1956.

Aircraft Engineering, diciembre de 1956. Más sobre la fatiga.—Estudio australiano sobre la fatiga de los aviones y evaluación de la vida.—Un programa para el análisis de alas de alargamiento bajo.—Equipo auxiliar.—La deflexión por «creep» de los montantes de aleación de magnesio.—El fondeo de placas cónicas comprimidas.—Materiales nuevos.—Conferencia internacional sobre fatiga en metales.

Flight, núm. 2.495, de 16 de noviembre de 1956.—Selección presidencial.—Desarrollo de la aviación polaca.—Juego limpio para el helicóptero.—La cabina del Tu-104.—El último avión de Emilio Dewotine.—Visitas a un aeropuerto civil.—El DH-110.—Un nuevo destructor para la Armada.—El Centaurus 373.—La conversación del Chipmunk.—La discusión sobre el aeropuerto de Londres.—El abastecimiento en vuelo.

Flight, núm. 2.496, de 23 de noviembre de 1956.—Las líneas aéreas en 1962.—Combustibles químicos.—RESCU.—El Lockheed V-2.—El equipo para aviones de gran velocidad.—Desarrollo de la aviación polaca.—Los grandes Boeing.—Desarrollo aeronáutico australiano.—Características del F-104.—El dilema del piloto particular.—Posibilidades de los rayos infrarrojos.—Las hambrientas líneas aéreas.

Flight, núm. 2.497, de 30 de noviembre de 1956.—Operaciones polares.—Estabilidad y mando.—Pilotos franceses en Israel.—El Trident II.—Las pruebas en vuelo.—El Allouette II.—El F-104.—Indicador de proximidad.—La operación «Deep Freeze».—Cada cola cuenta su historia.—Los problemas del aire acondicionado.—Equipo de provección para el número de Mach 3.—Progreso aeronáutico en Australia.

Flight, núm. 2.498, de 7 de diciembre de 1956.—Adaptaciones en el campo de la aviación civil.—La Antártida.—Proyectiles dirigidos que piensan.—Algunos pensamientos sobre el desarrollo y la producción de proyectiles dirigidos.—Diseño de proyectiles dirigidos.—Las pruebas de proyectiles dirigidos.—Los proyectiles dirigidos en 1956.

The Aeroplane, núm. 2.359, de 16 de noviembre de 1956.—La hora de Ithuriel. El programa de bombardeo de la U. S. A. F. El «Orpheus».—Actividad aérea en el Oriente Medio.—Problemas de la Movilidad.—Los helipuertos y las autoridades locales.—El nuevo Constellation.—El riesgo de colisión.—Conversaciones anglo-americanas. Reducción en los subsidios.

The Aeroplane, núm. 2.360, de 23 de noviembre de 1956.—Cincuenta años. El accidente del Vulcan.—Potencia aérea de la NATO.—El F-104.—Las líneas aéreas.—La ruta del Atlántico Norte.—El entrenamiento de pilotos civiles.—Algunos aspectos de los reactores supersónicos.—El progreso del Viscount 800.—El programa del turbohélice Allison.

The Aeroplane, núm. 2.361, de 30 noviembre de 1956.—El futuro de los independientes.—Las operaciones aéreas en el Oriente Medio.—Exhibición de Aviación agrícola.—Viaje a Jordania.—Motores de turbina en el pasado y en el futuro.—Aplicación de los rayos infrarrojos.—Una contribución de la Commonwealth.—La ruta del Atlántico Norte.